

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: **08166800 A**(43)Date of publication of application: **25.06.96**

(51)Int. Cl. **G10L 9/18**
G10L 9/14
// H03M 7/30

(21)Application number: **06309271**(22)Date of filing: **13.12.94**(71)Applicant: **HITACHI LTD**

(72)Inventor: **TAJIMI MICHIKO**
MURAMATSU RYUJIRO

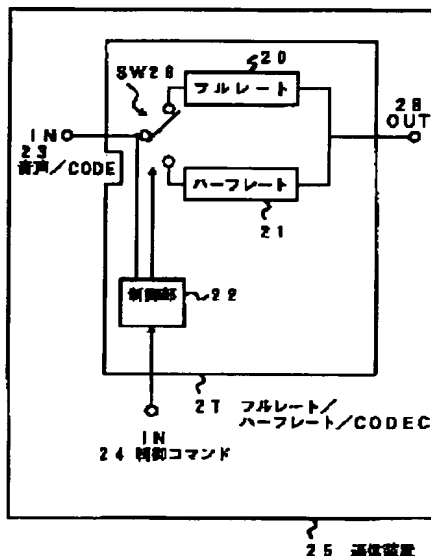
(54)**SPEECH CODER AND DECODER PROVIDED
 WITH PLURAL KINDS OF CODING METHODS**

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a speech CODEC which allows decoding corresponding to each coding method in a network where plural kinds of coding methods (full rate/half rate) are intermingled and to share the processing.

CONSTITUTION: A speech CODEC 27 of full rate 20 and half rate 21 is provided to switch the coding method depending on whether the coding method in the communication device of the party uses the full rate 20 or the half rate 21. Each processing module of linear prediction factor calculation, leg calculation, filtering, filtering renewal, and coding processing of transmission line is shared at the full rate and the half rate in the coders. Each processing module of deinterleave, punctured decoding, Viterbi decoding and filtering is also shared at the full rate and the half rate in the decoders.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the voice coder which encodes by a sign exciting-line type forecast analyzing for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand. The short-term forecast analysis sign which performed short-term forecast analysis from the above-mentioned sound signal, quantized the result of the concerned short-term forecast analysis, and was encoded, The periodic component of the power sign which quantized the power of a sound signal and was encoded, and the above-mentioned sound signal is expressed. The long-term forecast lug sign which searched the long-term forecast lug according to the forecast lug domain beforehand defined by the adaptation code book which was defined beforehand, and which is updated for every time interval, and encoded the searched concerned long-term forecast lug, The code book sign which is a sign of a statistics code book equipped with the structure specified beforehand, The gain sign which quantized the gain of the output of the statistics code book computed from the output and the above-mentioned code book sign of the above-mentioned adaptation code book which are computed from the above-mentioned long-term forecast lug sign, and was encoded is multiplexed, and the above-mentioned sound signal is encoded by the 1st voice coding technique. again The voice coding section which encodes the above-mentioned sound signal by the 2nd voice coding technique which performs coding from which the voice coding technique and the quantization value of the above 1st are different, It has the control section which directs whether to encode the above-mentioned sound signal by which voice coding technique among the voice coding technique of the above 1st, and the 2nd voice coding technique to the above-mentioned voice coding section. The above-mentioned voice coding section is a voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by sharing-izing processing with the voice coding technique of the above 1st, and the 2nd voice coding technique, and asking for it in case at least one of the above-mentioned short-term forecast analysis and the above-mentioned long-term forecast lugs is calculated.

[Claim 2] A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by making the voice coding technique of the above 1st into the vector-sum exciting-line type predicting-coding technique (VSELP: Vector-Sum Excited Linear Predictive Coding), and making the voice coding technique of the above 2nd into the pitch synchronization type sign exciting-line type predicting-coding technique (PSI-CELP-itch Synchronous Innovation CELP) in a claim 1.

[Claim 3] In a claim 2, the above-mentioned voice coding section the linear

predictor coefficients for asking for the above-mentioned short-term forecast analysis sign in the above-mentioned short-term forecast analysis in the above-mentioned VSELP or the above-mentioned PSI-CELP By the correlation method used for a calculation of the linear predictor coefficients in the above-mentioned PSI-CELP A linear-predictor-coefficients calculation means in the above-mentioned short-term forecast analysis to calculate at least according to the parameter of analysis section length and an analysis center, A setting means to set the parameter of the above-mentioned analysis section length corresponding to the directed concerned voice coding technique, and the above-mentioned analysis center as the above-mentioned linear-predictor-coefficients calculation means according to the voice coding technique directed from the above-mentioned control section, The linear predictor coefficients in VSELP calculated with the above-mentioned linear-predictor-coefficients calculation means are changed into the concerned linear predictor coefficients at the reflection coefficient corresponding to a meaning. The 1st short-term forecast analysis coding means which quantizes according to a quantization value [in the above-mentioned VSELP for the changed reflection coefficient], and is encoded to the above-mentioned short-term forecast analysis sign, The linear predictor coefficients in PSI-CELP calculated with the above-mentioned linear-predictor-coefficients calculation means LSP (Line Spectrum Pair) is calculated by forming a computational complexity child according to the quantization technique in the above-mentioned PSI-CELP. A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having the 2nd short-term forecast analysis coding means which makes the calculated concerned LSP the above-mentioned short-term forecast analysis sign.

[Claim 4] In a claim 2, in order to ask for the above-mentioned long-term forecast lug in the above-mentioned VSELP or PSI-CELP, the above-mentioned voice coding section By the technique used in order to ask for the above-mentioned long-term forecast lug in the above-mentioned PSI-CELP A long-term forecast lug coding means to choose a long-term forecast lug at least according to the parameter of the existence of the above-mentioned forecast lug domain and a decimal lug value, and to encode the concerned selected long-term forecast lug, The parameter of the existence of the above-mentioned forecast lug domain corresponding to the directed concerned voice coding technique according to the voice coding technique directed from the above-mentioned control section, and a decimal lug value, A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having a setting means to set the coding technique at the time of encoding the above-mentioned long-term forecast lug as the above-mentioned long-term forecast lug coding means.

[Claim 5] In a claim 2, the above-mentioned voice coding section the transfer function in the synthetic VCF used in case the above-mentioned sound signal is encoded by the above-mentioned VSELP or the above-mentioned PSI-CELP as a transfer function in the above-mentioned PSI-CELP A synthetic VCF means to process a synthetic VCF to the above-mentioned sound signal at least according to the parameter of the coefficient of the above-mentioned transfer function, A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having a setting means to set the parameter of the coefficient of the above-mentioned transfer function corresponding to the directed concerned voice coding technique as the above-mentioned synthetic VCF means, according to

the voice coding technique directed from the above-mentioned control section.
 [Claim 6] A voice coder equipped with two or more kinds of the coding technique characterized by to have an update means of the status update the status of the synthesis VCF with weight which uses in a claim 2 in case the above-mentioned sound signal encodes according to the concerned excitation signal by the status of the above-mentioned long-term forecast lug, and the above-mentioned VSELP or the above-mentioned PSI-CELP by generating the excitation signal in the above-mentioned VSELP or the above-mentioned PSI-CELP according to the voice coding technique directed from the above-mentioned control section.

[Claim 7] In a claim 2, in order to ask for the above-mentioned gain sign in the above-mentioned VSELP or the above-mentioned PSI-CELP, the above-mentioned voice coding section A gain reference means to perform gain reference at least according to the parameter of gain reference, A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having a setting means to set the parameter of the above-mentioned gain reference corresponding to the directed concerned voice coding technique as the above-mentioned gain reference means, according to the voice coding technique directed from the above-mentioned control section.

[Claim 8] It encodes by a sign exciting-line type forecast analyzing for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand. It is the voice coder which performs transmission-line coding processing for sending out to a transmission line to the concerned voice sign. The error correction input polynomial generation information and error correction generating polynomial for creating the error detecting code used for error correction in the 1st error detecting code creation technique are followed. Transmission-line coding processing is performed to the above-mentioned voice sign. again An error detecting code creation means to perform transmission-line coding processing by the 2nd error detecting code creation technique which performs transmission-line coding processing in which the error detecting code creation technique, the above-mentioned error correction input polynomial generation information, and error correction generating polynomial of the above 1st differ from each other, As opposed to the transmission-line coding section equipped with a setting means to set the above-mentioned error correction input polynomial generation information and error correction generating polynomial corresponding to the directed concerned error detection creation technique as the above-mentioned error detecting code creation means, according to the directed error detecting code creation technique, and the above-mentioned transmission-line coding section A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having the control section which directs whether to encode the above-mentioned voice sign by which error detection creation technique among the error detection creation technique of the above 1st, and the error detection creation technique of the above 2nd.

[Claim 9] In a claim 8 the above-mentioned transmission-line coding section A convolutional code-ized means equipped with two or more shift registers for performing convolutional code-ization to the sign to which transmission-line coding processing was performed by the error detection creation technique of the above 1st, or the error detection creation technique of the above 2nd, and the logical circuit of two or more exclusive ORs, The error detection creation

technique directed from the above-mentioned control section is followed. A voice coder equipped with two or more kinds of coding technique characterized by having further a setting means to set up the shift register used corresponding to the directed concerned error detection creation technique among two or more above-mentioned shift registers and the logical circuit of two or more exclusive ORs, and the logical circuit of an exclusive OR.

[Claim 10] It is the transmission-line decoder which changes into the original array the sign which performed interleave processing to the voice sign which analyzes by sign exciting-line type forecast, and was encoded for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand. The sign which performed 1st interleave processing to the above-mentioned voice sign is changed into the original array by 1st day interleave processing. Moreover, a day interleave processing means to change into the original array the sign which performed 2nd interleave processing in which the technique of interleave processing of the above 1st and an interleave differed to the above-mentioned voice sign by 2nd day interleave processing, The transmission-line decryption section equipped with a setting means to set the output place information which shows the array of the origin corresponding to the directed concerned day interleave according to directed day interleave processing as the above-mentioned day interleave processing means, A transmission-line decoder equipped with two or more kinds of decryption technique characterized by having the control section which directs whether to process among day interleave processing of the above 1st and the 2nd day interleave processing according to day interleave processing [which] to the above-mentioned transmission-line decryption section.

[Claim 11] It is the transmission-line decoder which changes into the original data sequence the sign which performed blowout chad processing to the voice sign which analyzes by sign exciting-line type forecast, and was encoded for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand. The sign which performed 1st blowout chad processing to the above-mentioned voice sign is changed into the original data sequence by 1st blowout chad decode processing. Moreover, a blowout chad decode processing means to change into the original data sequence the sign which performed 2nd blowout chad processing in which the technique of blowout chad processing of the above 1st and a blowout chad differed to the above-mentioned voice sign by 2nd blowout chad decode processing, The transmission-line decryption section equipped with a setting means to set the positional information to which the blowout chad corresponding to the directed concerned blowout chad decode processing is given as the above-mentioned blowout chad decode processing means according to directed blowout chad decode processing, As opposed to the above-mentioned transmission-line decryption section the above-mentioned data A transmission-line decoder equipped with two or more kinds of decryption technique characterized by having the control section which directs whether to decrypt according to blowout chad decode processing [which] among blowout chad decode processing of the above 1st and the 2nd blowout chad decode processing.

[Claim 12] The data which analyze by sign exciting-line type forecast, and were encoded for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand The data by which are the transmission-line decoder decrypted by the Viterbi decode, and coding was carried out [above-

mentioned] According to the number of the bits for protection and the number of status which were specified, it decrypts by the 1st Viterbi decryption technique. Moreover, a Viterbi decode means to decrypt by the 2nd Viterbi decryption technique that the Viterbi decryption technique, the above-mentioned number of the bits for protection, and the above-mentioned number of status of the above 1st differ from each other, The transmission-line decryption section which has a setting means to set the above-mentioned number of the bits for protection corresponding to the directed concerned Viterbi decryption technique, and the above-mentioned number of status as the above-mentioned Viterbi decode means, according to the directed Viterbi decryption technique, The data by which coding was carried out [above-mentioned] to the above-mentioned transmission-line decryption section A transmission-line decoder equipped with two or more kinds of decryption technique characterized by having the control section which directs whether to decrypt among the Viterbi decryption technique of the above 1st, and the 2nd Viterbi decryption technique according to which Viterbi decryption technique.

[Claim 13] The data which analyze by sign exciting-line type forecast, and were encoded for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand are decrypted. As opposed to the data by which are the transmission-line decoder which performs error correction by error detection to the decrypted concerned data, and decode was carried out [above-mentioned] The error correction input polynomial generation information and error correction generating polynomial for performing error detection are followed. An error correction means to give error correction by the 2nd error correction technique that give error correction by the 1st error correction technique, and the error correction technique, the error correction input polynomial generation information, and error correction generating polynomial of the above 1st differ from each other, The transmission-line decryption section which has a setting means to set the above-mentioned error correction input polynomial generation information and error correction generating polynomial corresponding to the directed concerned error correction technique as the above-mentioned error correction means, according to the directed error correction technique, A transmission-line decoder equipped with two or more kinds of decryption technique characterized by having the control section which directs whether to correct the above-mentioned data among the error correction technique of the above 1st, and the 2nd error correction technique according to which error correction technique to the above-mentioned transmission-line decryption section.

[Claim 14] The short-term forecast analysis sign which was able to define the sound signal beforehand and which analyzed by sign exciting-line type forecast for every analysis time interval, performed short-term forecast analysis from the above-mentioned sound signal, quantized the result of the concerned short-term forecast analysis, and was encoded, The periodic component of the power sign which quantized the power of a sound signal and was encoded, and the above-mentioned sound signal is expressed. The long-term forecast lug sign which searched the long-term forecast lug according to the forecast lug domain beforehand defined by the adaptation code book which was defined beforehand, and which is updated for every time interval, and encoded the searched concerned long-term forecast lug, The code book sign which is a sign of a statistics code book equipped with the structure specified beforehand, The gain

sign which quantized the gain of the output of the statistics code book computed from the output and the above-mentioned code book sign of the above-mentioned adaptation code book which are computed from the above-mentioned long-term forecast lug sign, and was encoded is multiplexed. by the 1st voice coding technique The decode of the data with which the above-mentioned sound signal was encoded is carried out by the 1st voice decryption technique. Moreover, the voice decryption section which carries out the decode of the data by which the above-mentioned sound signal was encoded by the 2nd voice coding technique which performs coding from which the voice coding technique and the quantization value of the above 1st are different by the 2nd voice decryption technique, It has the control section which directs whether to decrypt the above-mentioned data among the voice decryption technique of the above 1st, and the 2nd voice decryption technique according to which voice decryption technique to the above-mentioned voice decryption section. The above-mentioned voice decryption section the transfer function in the synthetic VCF used in case a sound signal is compounded from the data by which coding was carried out [above-mentioned] by the 1st or 2nd voice decryption technique as a transfer function in the voice decryption technique of the above 2nd A synthetic VCF means to process a synthetic VCF to the excitation signal generated according to the data by which coding was carried out [above-mentioned] at least according to the parameter of the coefficient of the above-mentioned transfer function, A voice decoder equipped with two or more kinds of decryption technique characterized by having a setting means to set the parameter of the coefficient of the above-mentioned transfer function corresponding to the directed concerned voice decryption technique as the above-mentioned synthetic VCF means, according to the voice decryption technique directed from the above-mentioned control section.

[Claim 15] A voice decoder equipped with two or more kinds of the decryption technique characterized by to have a post VCF means give a spectrum post VCF to the sound signal outputted from the above-mentioned synthetic VCF means according to the coefficient of the directed VCF in a claim 14, and a setting means set the coefficient of the above-mentioned VCF corresponding to the directed concerned voice decryption technique as the above-mentioned postVCF means according to the voice decryption technique directed from the above-mentioned control section.

[Claim 16] In the communication device which encodes by a sign exciting-line type forecast analyzing for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand, and communicates with other communication devices The short-term forecast analysis sign which performed short-term forecast analysis from the above-mentioned sound signal, quantized the result of the concerned short-term forecast analysis, and was encoded, The periodic component of the power sign which quantized the power of a sound signal and was encoded, and the above-mentioned sound signal is expressed. The long-term forecast lug sign which searched the long-term forecast lug according to the forecast lug domain beforehand defined by the adaptation code book which was defined beforehand, and which is updated for every time interval, and encoded the searched concerned long-term forecast lug, The code book sign which is a sign of a statistics code book equipped with the structure specified beforehand, The gain sign which quantized the gain of the output of the statistics code book computed from the output and the above-mentioned code

book sign of the above-mentioned adaptation code book which are computed from the above-mentioned long-term forecast lug sign, and was encoded is multiplexed, and the above-mentioned sound signal is encoded by the 1st voice coding technique. again The voice coding section which encodes the above-mentioned sound signal by the 2nd voice coding technique which performs coding from which the voice coding technique and the quantization value of the above 1st are different, The decode of the data by which the above-mentioned sound signal was encoded by the voice coding technique of the above 1st is carried out by the 1st voice decryption technique. Moreover, the voice decryption section which carries out the decode of the data by which the above-mentioned sound signal was encoded by the voice coding technique of the above 2nd by the 2nd voice decryption technique, Or [encoding the above-mentioned sound signal among the voice coding technique of the above 1st, and the 2nd voice coding technique to the above-mentioned voice coding section according to which voice coding technique], It has the control section which directs whether to decrypt the above-mentioned data among the voice decryption technique of the above 1st, and the 2nd voice decryption technique according to which voice decryption technique to the above-mentioned voice decryption section. The above-mentioned control section from the communication information to which the information on whether the coding technique in the communication device of a communication place transmitted from a communication place is the voice coding technique of the above 1st or it is the voice coding technique of the above 2nd is added The communication device characterized by having a detection means to detect whether the coding technique of the concerned communication place is the voice coding technique of the above 1st, or it is the voice coding technique of the above 2nd.

[Claim 17] It is the communication device characterized by having further an inquiry means to ask whether the above-mentioned control section is the voice coding technique of whether the coding technique in the communication device of a communication place is the voice coding technique of the above 1st, and the above 2nd to the above-mentioned communication place in a claim 16.

[Claim 18] In the communication device which analyzes by sign exciting-line type forecast for every analysis time interval which was able to define the sound signal beforehand, and communicates with other communication devices The short-term forecast analysis sign which performed short-term forecast analysis from the above-mentioned sound signal, quantized the result of the concerned short-term forecast analysis, and was encoded, The periodic component of the power sign which quantized the power of a sound signal and was encoded, and the above-mentioned sound signal is expressed. The long-term forecast lug sign which searched the long-term forecast lug according to the forecast lug domain beforehand defined by the adaptation code book which was defined beforehand, and which is updated for every time interval, and encoded the searched concerned long-term forecast lug, The code book sign which is a sign of a statistics code book equipped with the structure specified beforehand, The voice coding section which multiplexes the gain sign which quantized the gain of the output of the statistics code book computed from the output and the above-mentioned code book sign of the above-mentioned adaptation code book which are computed from the above-mentioned long-term forecast lug sign, and was encoded, and encodes the above-mentioned sound signal by the 1st voice coding technique, The voice decryption section which

carries out the decode of the data by which the above-mentioned sound signal was encoded by the voice coding technique of the above 1st by the 1st voice decryption technique, The communication device characterized by having a sending-out means to send out the communication information which added the information which shows that the coding technique in the concerned communication device is the voice coding technique of the above 1st to other communication devices of a communication place.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-166800

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) IntCl.⁶

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 0 L 9/18

E

9/14

J

// H 0 3 M 7/30

Z 9382-5K

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号

特願平6-309271

(22) 出願日

平成6年(1994)12月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 多治見 道子

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 村松 隆二郎

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

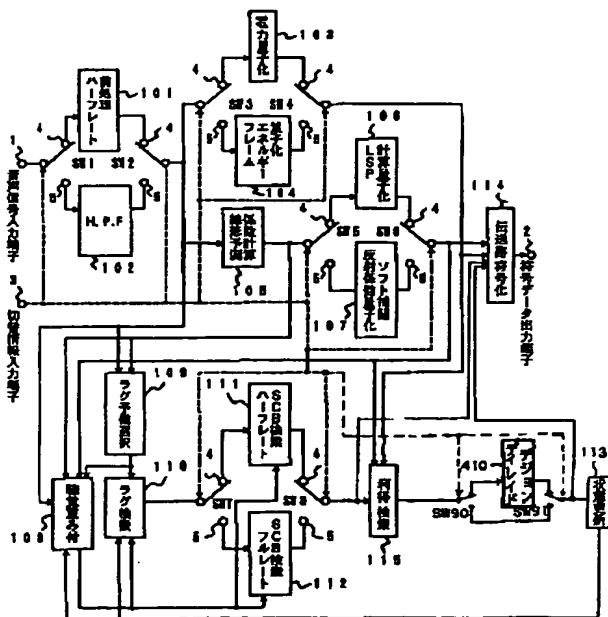
(54) 【発明の名称】 複数種類の符号化方法を備える音声符号器および復号器

(57) 【要約】

【目的】 複数種の符号化方法（フルレート／ハーフレート）が混在するネットワークにおいて、各々の符号化方法に対応した復号が行なえるような音声CODECを提供する。また、処理の共有化を図る。

【構成】 フルレートとハーフレートとの音声CODECを備え、通信先の通信装置における符号化方法がフルレートであるかハーフレートであるかにより、符号化方法を切り替える。また、符号器における線形予測係数算出処理、ラグ算出処理、フィルタ処理、フィルタ状態更新処理、伝送路符号化処理の各処理モジュールをフルレート／ハーフレートで共有する。また、復号器におけるデインターリーブ、バンクチャド復号化、ビタビ復号化、フィルタ処理の各処理モジュールをフルレート／ハーフレートで共有する。

フルレート／ハーフレート共有音声符号器（図1）



【特許請求の範囲】

【請求項1】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化を行なう音声符号器であって、

前記音声信号から短期予測分析を行ない、当該短期予測分析の結果を量子化して符号化した短期予測分析符号と、音声信号の電力を量子化して符号化した電力符号と、前記音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブックによりあらかじめ定められた予測ラグ範囲にしたがって長期予測ラグを検索し、当該検索した長期予測ラグを符号化した長期予測ラグ符号と、予め規定された構造を備える統計コードブックの符号であるコードブック符号と、前記長期予測ラグ符号より算出される前記適応コードブックの出力および前記コードブック符号より算出される統計コードブックの出力の利得を量子化して符号化した利得符号とを多重化して第1の音声符号化方法により前記音声信号を符号化し、また、前記第1の音声符号化方法と量子化値が異なる符号化を行なう第2の音声符号化方法により前記音声信号を符号化する音声符号化部と、前記音声符号化部に対し、前記音声信号を、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法とのうちいずれの音声符号化方法により符号化を行なうかを指示する制御部とを有し、

前記音声符号化部は、前記短期予測分析と、前記長期予測ラグとのうち少なくとも一つを求める際に、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法との処理を共用化して求めることを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項2】請求項1において、前記第1の音声符号化方法を、ベクトル和励起線形予測符号化方法(VSELP: Vector-Sum Excited Linear Predictive Coding)とし、前記第2の音声符号化方法をピッチ同期型符号励起線形予測符号化方法(PSI-CELP: Pitch Synchronous Innovation CELP)とすることを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項3】請求項2において、前記音声符号化部は、前記VSELPまたは前記PSI-CELPにおける前記短期予測分析における前記短期予測分析符号を求めるための線形予測係数を、前記PSI-CELPにおける線形予測係数の計算に用いられる自己相関法により、前記短期予測分析における少なくとも分析区間長および分析中心のパラメータに従って、計算する線形予測係数計算手段と、

前記制御部より指示された音声符号化方法に従い、当該指示された音声符号化方法に対応する前記分析区間長および前記分析中心のパラメータを前記線形予測係数計算手段に設定する設定手段と、

前記線形予測係数計算手段で計算されたVSELPにおける線形予測係数を当該線形予測係数に一意に対応する

反射係数に変換し、変換された反射係数を前記VSELPにおける量子化値に従って量子化して前記短期予測分析符号に符号化する第1の短期予測分析符号化手段と、前記線形予測係数計算手段で計算されたPSI-CELPにおける線形予測係数を、前記PSI-CELPにおける量子化方法に従って計算量子化することによりLSP (Line Spectrum Pair)を求め、当該求めたLSPを、前記短期予測分析符号とする第2の短期予測分析符号化手段とを有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項4】請求項2において、前記音声符号化部は、前記VSELPまたはPSI-CELPにおける前記長期予測ラグを求めるために、前記PSI-CELPにおける前記長期予測ラグを求めるために用いられる方法により、少なくとも前記予測ラグ範囲および小数ラグ値の有無のパラメータに従って長期予測ラグを選択し、当該選択した長期予測ラグを符号化する長期予測ラグ符号化手段と、

前記制御部より指示された音声符号化方法に従い、当該指示された音声符号化方法に対応する前記予測ラグ範囲および小数ラグ値の有無のパラメータと、前記長期予測ラグを符号化する際の符号化方法とを前記長期予測ラグ符号化手段に設定する設定手段とを有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項5】請求項2において、前記音声符号化部は、前記VSELPまたは前記PSI-CELPにより前記音声信号を符号化する際に使用する合成フィルタにおける伝達関数を、前記PSI-CELPにおける伝達関数として、少なくとも前記伝達関数の係数のパラメータに従って、前記音声信号に合成フィルタの処理を施す合成フィルタ手段と、

前記制御部より指示された音声符号化方法に従い、当該指示された音声符号化方法に対応する前記伝達関数の係数のパラメータを前記合成フィルタ手段に設定する設定手段とを有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項6】請求項2において、前記制御部より指示された音声符号化方法に従い、前記VSELPまたは前記PSI-CELPにおける励起信号を生成し、当該励起信号にしたがって、前記長期予測ラグの状態と、前記VSELPまたは前記PSI-CELPにより前記音声信号を符号化する際に使用する重み付合成フィルタの状態とを更新する状態更新手段を有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項7】請求項2において、前記音声符号化部は、前記VSELPまたは前記PSI-CELPにおける前記利得符号を求めるために、少なくとも利得検索のパラメータにしたがって、利得検索を行なう利得検索手段と、

前記制御部より指示された音声符号化方法に従い、当該

指示された音声符号化方法に対応する前記利得検索のパラメータを前記利得検索手段に設定する設定手段とを有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項8】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化を行ない、当該音声符号に、伝送路に送出するための伝送路符号化処理を施す音声符号器であって、

第1の誤り検出符号作成方法における、誤り訂正に使用する誤り検出符号を作成するための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式に従って、前記音声符号に対して伝送路符号化処理を施し、また、前記第1の誤り検出符号作成方法と前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式が異なる伝送路符号化処理を行なう第2の誤り検出符号作成方法により伝送路符号化処理を行なう誤り検出符号作成手段と、指示された誤り検出符号作成方法に従い、当該指示された誤り検出作成方法に対応する前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式を前記誤り検出符号作成手段に設定する設定手段とを備える伝送路符号化部と、前記伝送路符号化部に対し、前記音声符号を、前記第1の誤り検出作成方法と前記第2の誤り検出作成方法とのうちいずれの誤り検出作成方法により符号化を行なうかを指示する制御部とを有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項9】請求項8において、前記伝送路符号化部は、

前記第1の誤り検出作成方法または前記第2の誤り検出作成方法により伝送路符号化処理が施された符号に対して畳み込み符号化を施すための複数のシフトレジスタと複数の排他的論理和の論理回路とを備える畳み込み符号化手段と、

前記制御部より指示された誤り検出作成方法に従い、当該指示された誤り検出作成方法に対応して前記複数のシフトレジスタと複数の排他的論理和の論理回路とのうち使用するシフトレジスタと排他的論理和の論理回路とを設定する設定手段とをさらに有することを特徴とする複数種類の符号化方法を備える音声符号器。

【請求項10】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化された音声符号にインタリーブ処理を施した符号を元の配列に変換する伝送路復号器であって、

前記音声符号に第1のインタリーブ処理を施した符号を、第1のデインタリーブ処理により元の配列に変換し、また、前記音声符号に、前記第1のインタリーブ処理とインタリーブの方法が異なる第2のインタリーブ処理を施した符号を、第2のデインタリーブ処理により元の配列に変換するデインタリーブ処理手段と、指示されたデインタリーブ処理に従い、当該指示されたデインタリーブに対応する元の配列を示す出力先情報を前記デ

インタリーブ処理手段に設定する設定手段とを備える伝送路復号化部と、

前記伝送路復号化部に対し、前記第1のデインタリーブ処理と第2のデインタリーブ処理とのうちいずれのデインタリーブ処理に従って処理を行なうかを指示する制御部とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える伝送路復号器。

【請求項11】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化された音声符号にバンクチャド処理を施した符号を元のデータ系列に変換する伝送路復号器であって、

前記音声符号に第1のバンクチャド処理を施した符号を、第1のバンクチャド復号処理により元のデータ系列に変換し、また、前記音声符号に、前記第1のバンクチャド処理とバンクチャドの方法が異なる第2のバンクチャド処理を施した符号を、第2のバンクチャド復号処理により元のデータ系列に変換するバンクチャド復号処理手段と、指示されたバンクチャド復号処理に従い、当該指示されたバンクチャド復号処理に対応するバンクチャドが施されている位置情報を前記バンクチャド復号処理手段に設定する設定手段とを備える伝送路復号化部と、前記伝送路復号化部に対し、前記データを、前記第1のバンクチャド復号処理と第2のバンクチャド復号処理とのうちいずれのバンクチャド復号処理に従って復号化を行なうかを指示する制御部とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える伝送路復号器。

【請求項12】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化されたデータを、ビタビ復号により復号化する伝送路復号器であって、

前記符号化されたデータを、指定された保護対象ビット数と状態数とに従って第1のビタビ復号化方法により復号化を行ない、また、前記第1のビタビ復号化方法と前記保護対象ビット数と前記状態数とが異なる第2のビタビ復号化方法により復号化を行なうビタビ復号手段と、指示されたビタビ復号化方法に従い、当該指示されたビタビ復号化方法に対応する前記保護対象ビット数と前記状態数とを前記ビタビ復号手段に設定する設定手段とを有する伝送路復号化部と、

前記伝送路復号化部に対し、前記符号化されたデータを、前記第1のビタビ復号化方法と第2のビタビ復号化方法とのうちいずれのビタビ復号化方法に従って復号化を行なうかを指示する制御部とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える伝送路復号器。

【請求項13】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化されたデータを復号化し、当該復号化されたデータに対して誤り検出により誤り訂正を行なう伝送路復号器であって、前記復号されたデータに対して、誤り検出を行なうための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項

10

20

30

40

50

式に従って、第1の誤り訂正方法により誤り訂正を施し、また、前記第1の誤り訂正方法と誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式が異なる第2の誤り訂正方法により誤り訂正を施す誤り訂正手段と、指示された誤り訂正方法に従い、当該指示された誤り訂正方法に対応する前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式を前記誤り訂正手段に設定する設定手段とを有する伝送路復号化部と、

前記伝送路復号化部に対し、前記データを、前記第1の誤り訂正方法と第2の誤り訂正方法とのうちいずれの誤り訂正方法に従って訂正を行なうかを指示する制御部とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える伝送路復号器。

【請求項14】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行い、前記音声信号から短期予測分析を行ない、当該短期予測分析の結果を量子化して符号化した短期予測分析符号と、音声信号の電力を量子化して符号化した電力符号と、前記音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブックによりあらかじめ定められた予測ラグ範囲にしたがって長期予測ラグを検索し、当該検索した長期予測ラグを符号化した長期予測ラグ符号と、予め規定された構造を備える統計コードブックの符号であるコードブック符号と、前記長期予測ラグ符号より算出される前記適応コードブックの出力および前記コードブック符号より算出される統計コードブックの出力の利得を量子化して符号化した利得符号とを多重化して第1の音声符号化方法により前記音声信号が符号化されたデータを第1の音声復号化方法により復号し、また、前記第1の音声符号化方法と量子化値が異なる符号化を行なう第2の音声符号化方法により前記音声信号が符号化されたデータを第2の音声復号化方法により復号する音声復号化部と、

前記音声復号化部に対し、前記データを、前記第1の音声復号化方法と第2の音声復号化方法とのうちいずれの音声復号化方法に従って復号化を行なうかを指示する制御部とを有し、

前記音声復号化部は、

第1または第2の音声復号化方法により前記符号化されたデータから音声信号を合成する際に使用する合成フィルタにおける伝達関数を、前記第2の音声復号化方法における伝達関数として、少なくとも前記伝達関数の係数のパラメータに従って、前記符号化されたデータに従って生成された励起信号に合成フィルタの処理を施す合成フィルタ手段と、

前記制御部より指示された音声復号化方法に従い、当該指示された音声復号化方法に対応する前記伝達関数の係数のパラメータを前記合成フィルタ手段に設定する設定手段とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える音声復号器。

【請求項15】請求項14において、前記合成フィルタ手段から出力される音声信号に、指示されたフィルタの係数に従って、スペクトルポストフィルタを施すポストフィルタ手段と、

前記制御部より指示された音声復号化方法に従い、当該指示された音声復号化方法に対応する前記フィルタの係数を前記ポストフィルタ手段に設定する設定手段とを有することを特徴とする複数種類の復号化方法を備える音声復号器。

10 【請求項16】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化を行ない、他の通信装置と通信を行なう通信装置において、前記音声信号から短期予測分析を行ない、当該短期予測分析の結果を量子化して符号化した短期予測分析符号と、音声信号の電力を量子化して符号化した電力符号と、前記音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブックによりあらかじめ定められた予測ラグ範囲にしたがって長期予測ラグを検索し、当該検索した長期予測ラグを符号化した長期

20 予測ラグ符号と、予め規定された構造を備える統計コードブックの符号であるコードブック符号と、前記長期予測ラグ符号より算出される前記適応コードブックの出力および前記コードブック符号より算出される統計コードブックの出力の利得を量子化して符号化した利得符号とを多重化して第1の音声符号化方法により前記音声信号を符号化し、また、前記第1の音声符号化方法と量子化値が異なる符号化を行なう第2の音声符号化方法により前記音声信号を符号化する音声符号化部と、

30 前記第1の音声符号化方法により前記音声信号が符号化されたデータを第1の音声復号化方法により復号し、また、前記第2の音声符号化方法により前記音声信号が符号化されたデータを第2の音声復号化方法により復号する音声復号化部と、

40 前記音声符号化部に対し、前記音声信号を、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法とのうちいずれの音声符号化方法に従って符号化するかと、前記音声復号化部に対し、前記データを、前記第1の音声復号化方法と第2の音声復号化方法とのうちいずれの音声復号化方法に従って復号化を行なうかとを指示する制御部とを有し、

50 前記制御部は、通信先から送信される、通信先の通信装置における符号化方法が前記第1の音声符号化方法であるか前記第2の音声符号化方法であるかの情報が付加されている通信情報から、当該通信先の符号化方法が前記第1の音声符号化方法であるか前記第2の音声符号化方法であるかを検出する検出手段を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項17】請求項16において、前記制御部は、通信先の通信装置における符号化方法が前記第1の音声符号化方法であるか前記第2の音声符号化方法であるか

を、前記通信先に問い合わせる問い合わせ手段をさらに有することを特徴とする通信装置。

【請求項18】音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行い、他の通信装置と通信を行なう通信装置において、

前記音声信号から短期予測分析を行ない、当該短期予測分析の結果を量子化して符号化した短期予測分析符号と、音声信号の電力を量子化して符号化した電力符号と、前記音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブックによりあらかじめ定められた予測ラグ範囲にしたがって長期予測ラグを検索し、当該検索した長期予測ラグを符号化した長期予測ラグ符号と、予め規定された構造を備える統計コードブックの符号であるコードブック符号と、前記長期予測ラグ符号より算出される前記適応コードブックの出力および前記コードブック符号より算出される統計コードブックの出力の利得を量子化して符号化した利得符号とを多重化して第1の音声符号化方法により前記音声信号を符号化する音声符号化部と、

前記第1の音声符号化方法により前記音声信号が符号化されたデータを第1の音声復号化方法により復号する音声復号化部と、

当該通信装置における符号化方法が前記第1の音声符号化方法であることを示す情報を付加した通信情報を通信先の他の通信装置に対して送出する送出手段とを有することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディジタル方式の自動車電話用音声符号化／復号化方法に係り、特に、フルレートVSELP (Vector-Sum Excited Linear Predictive Coding) 音声符号化／復号化方法およびハーフレートPSI-CELP (Pitch Synchronous Innovation CELP) 音声符号化／復号化方法の双方を有する音声CODECに関する。

【0002】

【従来の技術】現在のディジタル方法の自動車電話システムでは、伝送周波数帯域の有効利用を行うために高度な音声符号化技術を取り入れている。この音声符号化方法としては、例えば、ベクトル和励起線形予測符号化方法（以下、VSELP (Vector-Sum Excited Linear Predictive Coding) 方法とする）がある。

【0003】VSELP方法の概要は、「VECTOR SUM EXCITED LINEAR PREDICTION (VSELP) SPEECH CODING FOR JAPAN DIGITAL CELLULAR」（電子情報通信学会無線通信システム研究会信学技報RCS90-26）に記載されている。

【0004】この符号化方法は、2つの基本処理から構成される。一方は音声符号化処理、他方は伝送路符号化処理である。この符号化方法では、まず、入力された音声信号を音声符号化処理で6.7kbpsの音声符号を

生成し、さらに、電波伝送区間の誤り耐性を持たせるために伝送路符号化処理として畳み込み符号化を施して11.2kbpsの伝送符号を生成し出力する。

【0005】また、復号器では受信した11.2kbpsの伝送符号を電波伝送区間で生じたビット誤りを訂正するため伝送路復号化処理であるビタビ復号化を施し、6.7kbpsの音声符号を生成し、さらにこの符号に基づき音声復号化処理で音声信号を生成する。

【0006】このVSELP方法の音声符号化処理は2つの励振源を有し、その一方は音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブック、他方はVSELP方法の特徴であるベクトルの線形和で構成される固定コードブックである。音声符号化処理の動作は、2つの励振源の加算信号である励起信号を合成フィルタに通して生成される合成音声波形と入力音声波形とを比較し、それらの誤差が最小となる適応コードブックおよび固定コードブックと、両者の利得（ゲイン）を調節する利得コードブックとの符号を選出する。そしてそれらの符号（適応コードブックおよび固定コードブックと利得コードブックとの符号）を、合成フィルタのフィルタ係数を量子化した符号と音声信号の電力値を量子化した符号と共に伝送する仕組みとなっている。合成フィルタのフィルタ係数と電力値とは20ms毎に更新され、適応コードブックおよび固定コードブックと利得コードブックとの符号は5ms毎に更新される。また、音声復号化処理は、符号化処理の音声合成過程を使用し、各符号に基づき音声再生する仕組みである。

【0007】また、伝送周波数帯域の有効利用を行うためVSELP方法の半分である5.6kbpsの伝送速度を実現するピッチ同期型符号励起線形予測符号化方法（以下PSI-CELP方法とする）が、「Pitch Synchronous Innovation CELP (PSI-CELP)」（電子情報通信学会無線通信システム研究会 信学技報RCS93-78）において提案されている。このPSI-CELP方法は、音声符号化処理と伝送路符号化処理とに先立ち、入力音声に対しノイズキャンセラおよび低音量抑圧の処理を行ない、実使用環境下での特性向上を図っている。

【0008】このPSI-CELP方法における音声符号化処理の励振源は2つの部分から構成され、一方は適応コードブックと固定コードブックとを切替えて行なう部分、他方は2チャンネル構造を持つ雑音コードブックから構成されている。主な特徴としては、それぞれの雑音コードブックの出力を適応コードブックの出力に対応する周期に同期させて周期化し、符号を加算することである。また、それぞれの励振源は利得を乗じた後、合成フィルタを駆動し、合成音声を生成する。音声符号化処理は、この合成音声と、ノイズキャンセラおよび低音量抑圧を通った入力音声とを比較し、誤差が最小となる各コードブックの符号を選択する。また、それらの符号、合

成フィルタのフィルタ係数を量子化した符号と電力値とを量子化した符号を伝送する仕組みである。合成フィルタのフィルタ係数と電力値とは40ms毎に更新され適応コードブックおよび固定コードブックと利得コードブックとの符号は10ms毎に更新される。音声符号化処理で生成された3.45kbpsの音声符号を、さらに電波伝送区間の誤り耐性を持たせるために伝送路符号化処理として畳み込み符号化を施して5.6kbpsの伝送符号を生成し出力する。また、復号器では、受信した5.6kbpsの伝送符号を電波伝送区間で生じたビット誤りを訂正するため伝送路復号化処理であるビタビ復号化を施して3.45kbpsの音声符号を生成する。そして音声復号化処理は、符号化処理の音声合成過程を使用し、各符号に基づき音声再生する仕組みである。

【0009】特に、日本国内におけるデジタル方法の自動車電話システムでは、「デジタル方法自動車電話システム標準規格RCR-STD 27C(RCR規格と称する)」において記載されているように、フルレート音声符号・復号器(CODEC)としてVSELP符号化方法が標準規格化され、また、ハーフレート音声符号・復号器としてPSI-CELP符号化方法が標準規格化されている。

【0010】これらフルレート、ハーフレート規格のうち、処理の一部については、処理機能が明確に規定されているが、その実現方法についてはある程度の自由度があり、同等性能が得られるという条件で製造者に一任されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、VSELP符号化方法とPSI-CELP符号化方法とが標準規格化されているので、今後、これらの符号化方法はネットワーク上に混在することが予想される。このため、どちらの符号化方法において符号化されていても復号化できるように対応することが望まれる。

【0012】また、フルレート音声符号・復号器(CODEC)とハーフレート音声符号・復号器(CODEC)とは別々に規定されているため、両者を共用化することについては考慮されていない。

【0013】本発明の目的は、複数種の符号化方法が混在するネットワークにおいて、各々の符号化方法に対応した復号が行なえるような音声符号器および/または音声復号器を提供することを目的とする。

【0014】また、複数種の符号化・復号化方法を備える音声符号および/または復号器を提供し、さらに、その小型化、軽量化、低消費電力化を図ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化を行な

う音声符号器であって、前記音声信号から短期予測分析を行ない、当該短期予測分析の結果を量子化して符号化した短期予測分析符号と、音声信号の電力を量子化して符号化した電力符号と、前記音声信号の周期成分を表し、予め定められた時間間隔ごとに更新される適応コードブックによりあらかじめ定められた予測ラグ範囲にしたがって長期予測ラグを検索し、当該検索した長期予測ラグを符号化した長期予測ラグ符号と、予め規定された構造を備える統計コードブックの符号であるコードブック符号と、前記長期予測ラグ符号より算出される前記適応コードブックの出力および前記コードブック符号より算出される統計コードブックの出力の利得を量子化して符号化した利得符号とを多重化して第1の音声符号化方法により前記音声信号を符号化し、また、前記第1の音声符号化方法と量子化値が異なる符号化を行なう第2の音声符号化方法により前記音声信号を符号化する音声符号化部と、前記音声符号化部に対し、前記音声信号を、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法とのうちいずれの音声符号化方法により符号化を行なうかを指示する制御部とを有し、前記音声符号化部は、前記短期予測分析と、前記長期予測ラグとのうち少なくとも一つを求める際に、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法との処理を共用化して求める。

【0016】また、音声符号器としては、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化を行ない、当該音声符号に、伝送路に送出するための伝送路符号化処理を施す音声符号器であって、第1の誤り検出符号作成方法における、誤り訂正に使用する誤り検出符号を作成するための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式に従って、前記音声符号に対して伝送路符号化処理を施し、また、前記第1の誤り検出符号作成方法と前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式が異なる伝送路符号化処理を行なう第2の誤り検出符号作成方法により伝送路符号化処理を行なう誤り検出符号作成手段と、指示された誤り検出符号作成方法に従い、当該指示された誤り検出作成方法に対応する前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式を前記誤り検出符号作成手段に設定する設定手段とを備える伝送路符号化部と、前記伝送路符号化部に対し、前記音声符号を、前記第1の誤り検出作成方法と前記第2の誤り検出作成方法とのうちいずれの誤り検出作成方法により符号化を行なうかを指示する制御部とを有するようにしてもよい。

【0017】また、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化された音声符号にインタリーブ処理を施した符号を元の配列に変換する伝送路復号器としては、前記音声符号に第1のインタリーブ処理を施した符号を、第1のデインタリーブ処理により元の配列に変換し、また、前記音声符号に、前記第1のインタリーブ処理とインタリーブの方

10

20

30

40

50

1 1

法が異なる第2のインタリーブ処理を施した符号を、第2のデインタリーブ処理により元の配列に変換するデインタリーブ処理手段と、指示されたデインタリーブ処理に従い、当該指示されたデインタリーブに対応する元の配列を示す出力先情報を前記デインタリーブ処理手段に設定する設定手段とを備える伝送路復号化部と、前記伝送路復号化部に対し、前記第1のデインタリーブ処理と第2のデインタリーブ処理とのうちいずれのデインタリーブ処理に従って処理を行なうかを指示する制御部とを有する。

【0018】また、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化された音声符号にバンクチャド処理を施した符号を元のデータ系列に変換する伝送路復号器として、前記音声符号に第1のバンクチャド処理を施した符号を、第1のバンクチャド復号処理により元のデータ系列に変換し、また、前記音声符号に、前記第1のバンクチャド処理とバンクチャドの方法が異なる第2のバンクチャド処理を施した符号を、第2のバンクチャド復号処理により元のデータ系列に変換するバンクチャド復号処理手段と、指示されたバンクチャド復号処理に従い、当該指示されたバンクチャド復号処理に対応するバンクチャドが施されている位置情報を前記バンクチャド復号処理手段に設定する設定手段とを備える伝送路復号化部と、前記伝送路復号化部に対し、前記データを、前記第1のバンクチャド復号処理と第2のバンクチャド復号処理とのうちいずれのバンクチャド復号処理に従って復号化を行なうかを指示する制御部とを有するようにしてもよい。

【0019】さらに、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化されたデータを、ビタビ復号により復号化する伝送路復号器であって、前記符号化されたデータを、指定された保護対象ビット数と状態数とに従って第1のビタビ復号化方法により復号化を行ない、また、前記第1のビタビ復号化方法と前記保護対象ビット数と前記状態数とが異なる第2のビタビ復号化方法により復号化を行なうビタビ復号手段と、指示されたビタビ復号化方法に従い、当該指示されたビタビ復号化方法に対応する前記保護対象ビット数と前記状態数とを前記ビタビ復号手段に設定する設定手段とを有する伝送路復号化部と、前記伝送路復号化部に対し、前記符号化されたデータを、前記第1のビタビ復号化方法と第2のビタビ復号化方法とのうちいずれのビタビ復号化方法に従って復号化を行なうかを指示する制御部とを有するようにしてもよい。

【0020】また、音声信号を予め定められた分析時間間隔毎に符号励起線形予測により分析を行って符号化されたデータを復号化し、当該復号化されたデータに対して誤り検出により誤り訂正を行なう伝送路復号器であって、前記復号されたデータに対して、誤り検出を行なうための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成

1 2

多項式に従って、第1の誤り訂正方法により誤り訂正を施し、また、前記第1の誤り訂正方法と誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式が異なる第2の誤り訂正方法により誤り訂正を施す誤り訂正手段と、指示された誤り訂正方法に従い、当該指示された誤り訂正方法に対応する前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式を前記誤り訂正手段に設定する設定手段とを有する伝送路復号化部と、前記伝送路復号化部に対し、前記データを、前記第1の誤り訂正方法と第2の誤り訂正方法とのうちいずれの誤り訂正方法に従って訂正を行なうかを指示する制御部とを有するようにしてもよい。

【0021】さらに、音声復号器は、第1または第2の音声復号化方法により前記符号化されたデータから音声信号を合成する際に使用する合成フィルタにおける伝達関数を、前記第2の音声復号化方法における伝達関数として、少なくとも前記伝達関数の係数のパラメータに従って、前記符号化されたデータに従って生成された励起信号に合成フィルタの処理を施す合成フィルタ手段と、前記制御部より指示された音声復号化方法に従い、当該指示された音声復号化方法に対応する前記伝達関数の係数のパラメータを前記合成フィルタ手段に設定する設定手段とを有するようにしてもよい。

【0022】これらの音声符号器と音声復号器との双方を通信装置において備えるようにしてもよい。

【0023】この場合、第1の音声符号化方法のみを備える通信装置には、当該通信装置における符号化方法が前記第1の音声符号化方法であることを示す情報を付加した通信情報を通信先の他の通信装置に対して送出する送出手段を有することができる。これにより、第1の音声符号化方法および第2の音声符号化方法を備える通信装置では、制御部は、通信先から送信される、通信先の通信装置における符号化方法が前記第1の音声符号化方法であるか前記第2の音声符号化方法であるかの情報が付加されている通信情報から、当該通信先の符号化方法が前記第1の音声符号化方法であるか前記第2の音声符号化方法であるかを検出する検出手段を有することができる。

【0024】

【作用】本発明では、第1の音声符号化方法および第2の音声符号化方法を備える音声符号器において、制御部が、音声信号を、前記第1の音声符号化方法と第2の音声符号化方法とのうちいずれの音声符号化方法により符号化を行なうかを指示する。音声符号化部では、指示された音声符号化方法により符号化を行なうことができる。例えば、前記第1の音声符号化方法を、ベクトル和励起線形予測符号化方法(VSELP: Vector-Sum Excited Linear Predictive Coding)とし、前記第2の音声符号化方法をピッチ同期型符号励起線形予測符号化方法(PSI-CELP: Pitch Synchronous Innovation

13

CELP)とすることができる。

【0025】また、第1の音声符号化と第2の音声符号化との符号化処理において、線形予測係数算出処理、ラグ検索処理、聴覚重み付きフィルタ処理、利得検索処理、フィルタ状態更新処理、誤り訂正符号化処理、復号化処理におけるデインタリーブ、バンクチャド復号化処理、ビタビ復号化処理、合成音声算出に関わる処理、スペクトルポストフィルタ処理の共通化を図ることができる。

【0026】共通化の方法としては、処理量との兼ね合いからPSI-CELP（ハーフレート）方法における適応処理ブロックを使用し、VSELP（フルレート）の処理はこのPSI-CELPの適応処理ブロックのそれぞれのパラメータを設定することにより行なう。パラメータとして、線形予測係数算出処理では、ハミング窓掛け用係数テーブル、ラグ窓掛け用係数テーブル、分析区間長、分析中心を設定する。長期予測ラグ予備選択処理では、補間係数、残差信号範囲、ハミング窓掛け用係数テーブル、ラグ検索範囲を設定する。聴覚重み付きフィルタ処理では、フィルタ係数を設定する。ラグ検索処理では、適応コードブック長、小数ピッチ算出用定数を設定する。状態更新処理では、適応コードブック長、重み付きフィルタ係数を設定する。伝送路符号化処理では、クラス分離用テーブル、CRC入力多項式生成テーブル、CRC生成多項式、バンクチャ・インタリーブアドレステーブルを設定する。

【0027】また、第1の音声復号化方法および第2の音声復号化方法を備える音声復号器において、制御部が、符号化されたデータを、前記第1の音声復号化方法と第2の音声復号化方法とのうちいずれの音声復号化方法に従って復号化を行なうかを指示することができる。

【0028】また、第1の音声復号化方法および第2の音声復号化方法の復号処理において、デインタリーブ、バンクチャド復号化処理、ビタビ復号化処理、合成音声算出、スペクトルポストフィルタ処理の共通化を図ることができる。

【0029】共通化の方法は符号化における処理と同様に行ない、パラメータとして、デインタリーブ、バンクチャド復号化処理では、デインタリーブ・バンクチャドアドレステーブルを設定し、ビタビ復号化処理では、誤り状態数、保護対象ビット数、CRC入力多項式生成テーブル、CRC生成多項式を設定し、合成音声算出、スペクトルポストフィルタ処理では、フィルタ係数を設定する。これにより処理の共用化をはかることができる。

【0030】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0031】図1に、複数種類の音声CODECを備える通信装置の構成図を示す。本実施例においては、VSELP（Vector-Sum Excited Linear Predictive Codin

14

g)による音声符号化/復号化方法（以下、フルレートとよぶ）と、PSI-CELP（Pitch Synchronous Innovation CELP）による音声符号化/復号化方法（以下、ハーフレートとよぶ）との音声CODECを備える場合について説明する。これ以外に、異なる種類の音声符号化/復号化方法を2種類以上備えるようにしてもよい。

【0032】図1において、フルレート音声CODEC 20は、VSELPによる音声符号化/復号化を行ない、ハーフレート音声CODEC 21は、PSI-CELPによる音声符号化/復号化を行なう。制御部22は、通信呼の設定時に指定される符号化方法の種類（これについては、後述する）を検出し、符号化方法の種類にしたがってスイッチ26を切り替えることにより、指定された符号化方法の種類を選択する。通信呼の設定時に指定される符号化方法の種類は、通常の呼設定メッセージに含めることができ、このメッセージは、音声/CODE信号入力部23より入力するか、制御コマンドを入力する制御コマンド入力部24から入力することができる。

【0033】図1において、通信装置としては、例えば、無線で通信を行なう携帯電話や有線で接続される電話端末、また、無線で通信を行なう基地局や交換機多重化装置などがあり、このような通信装置に、フルレート/ハーフレート音声CODEC 27を備えることができる。

【0034】図2に、携帯端末にフルレート/ハーフレート音声CODEC 27を備える場合の構成図を示し、図3に、基地局にフルレート/ハーフレート音声CODEC 27を備える場合の構成図を示す。また、図4に、図2に示す構成をとる場合の携帯端末と基地局との信号シーケンスを示す。

【0035】図2において、携帯端末A30にフルレート/ハーフレート音声CODEC 27を備え、基地局A31には、フルレートCODEC 33を備える。この場合、図4に示すように、携帯端末A30は、基地局A31に対して呼設定要求（ステップ40）を行ない、基地局A31は呼設定指示（ステップ41）をすると共に、基地局A31が備える符号化方式がフルレートCODECである旨を通知する。例えば、呼設定メッセージに予め定めたフルレートCODECの識別情報を付加するようにしてもよい。携帯端末A30では、符号化方式の通知を受けるとフルレート/ハーフレート音声CODEC 27において、フルレートCODECを選択する（ステップ42）。また、選択後、符号化方式の選択がなされたことを基地局A31に通知するようにしてもよい（ステップ43）。その後、携帯端末A30は、通信相手先と通信を開始することができる（ステップ44）。

【0036】このように、呼設定時に符号化方式の通知を検出することにより、フルレートとハーフレートとの

15

切り替えを行なうことができる。また、携帯端末A30では、呼設定要求時に、基地局の符号化方式を尋ねるようなメッセージを付加するようにしてもよい。また、図3に示すような構成においても、同様に、基地局B35から符号化方式を通知し、携帯端末B36において符号化方式の検出を行ない、フルレートとハーフレートとの切り替えを行なうことができる。さらに、基地局ごともしくは携帯端末ごとの符号化方式をそれぞれの通信装置においてあらかじめ記憶しておくようにしてもよい。この場合、基地局もしくは携帯端末の識別情報に対応させて符号化方式を記憶しておき、通信時に、通信先の識別情報から符号化方式を判断することができる。

【0037】つぎに、フルレート音声CODECの符号器／復号器と、ハーフレート符号器／復号器との詳細について説明する。

【0038】フルレート音声CODECの符号器の詳細ブロック図を図5に示す。フルレートにおける音声符号化処理は、適応コードブックと固定コードブックとの励振源を利用し、2つの励振源の加算信号である励起信号を合成フィルタに通して生成される合成音声波形と入力音声波形とを比較し、それらの誤差が最小となる適応コードブックおよび固定コードブック（以下、統計コードブックという）と、両者の利得を調節する利得コードブックとの符号を選出する。そしてそれらの符号（適応コードブックおよび統計コードブックと利得コードブックとの符号）を、合成フィルタのフィルタ係数を量子化した符号と音声信号の電力値を量子化した符号と共に伝送する仕組みとなっている。

【0039】図5において、フルレート音声CODECの符号器では、音声信号を入力し、音声符号化部220において、以下に示す複数のパラメータの音声符号を作成し、伝送路符号化部221において、フルレートにおける、誤り訂正に使用する誤り検出符号を作成するための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式に従って、これらの音声符号に対して伝送路符号化処理を施したり、畳み込み符号化を行なってフルレート符号を出力する。フルレートの複数のパラメータの符号としては、音声信号の電力値を示すフレームエネルギー量子化符号R0、合成フィルタの反射係数を示す反射係数量子化符号LPC、反射係数を線形補間処理することによりもとめられるソフト補間符号SOFINT、適応コードブックのコードである長期予測ラグを示す長期予測ラグ量子化符号L、利得を示す利得量子化符号GSP0、統計コードブック（SCB）のコードを示す統計コードブック符号Iがある。また、符号器内部において参照信号を求める際には、反射係数は、線形予測係数（短期フィルタ係数）に変換されて利用される。フレームエネルギー量子化符号R0と、利得を示す利得量子化符号GSP0とは、適応コードブック利得g0と統計コードブック利得g1との算出に利用される。

16

【0040】図5において、端子2010は音声入力端子、端子2020はフルレート符号出力端子である。図5において、音声入力端子2010より入力された音声信号は、HPF（高域通過型フィルタ）ブロック102で高域通過型フィルタの処理を施された後、反射係数計算量子化ブロック201にてフレームごとに反射係数が計算される。反射係数計算量子化ブロック201では、求めた反射係数の量子化を行ない、反射係数量子化符号を求めてクラス分離ブロック208に出力する。また、反射係数計算量子化ブロック201では、量子化反射係数を、サブフレームごとに一意に対応する線形予測係数（短期予測係数）に変換し、ソフト補間ブロック202に変換した線形予測係数を出力する。ソフト補間ブロック202では、フレームエネルギーを利用して線形予測係数にソフト補間処理と呼ばれる線形補間処理を施しソフト補間フラグを求め、サブフレーム毎の線形予測係数を、聴覚重み付けブロック203、ラグ検索ブロック204およびSCB検索ブロック205に出力し、ソフト補間フラグを符号化したソフト補間符号SOFINTをクラス分離ブロック208に出力する。

【0041】一方、フレームエネルギー量子化ブロック104では、HPFブロック102の出力信号からフレームエネルギーを計算して量子化を行ない、フレームエネルギー量子化符号R0をクラス分離ブロック208に出力するとともに、フレームエネルギーをソフト補間ブロック202と利得検索206とに出力する。

【0042】聴覚重み付けブロック203では、線形予測係数を利用して入力音声の聴覚重み付け処理と、重み付け合成フィルタゼロ入力応答の計算とを行ない、重み付け音声から重み付け合成フィルタゼロ入力応答を減算した参照音声rを生成し、生成した参照音声rをラグ検索ブロック204とSCB検索ブロック205と利得検索206とに出力する。聴覚重み付けフィルタの伝達関数Wf(z)および重み付け合成フィルタの伝達関数Hf(z)は、それぞれ数1および数2で与えられる。ただし、dqiは、サブフレームのフィルタ係数を示す。

【0043】

【数1】

$$Wf(z) = \frac{1 + \sum_{i=1}^{10} a_{qi} \cdot z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.8^i \cdot a_{qi} \cdot z^{-i}}$$

【0044】

【数2】

$$Hf(z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.8^i \cdot a_{qi} \cdot z^{-i}}$$

17

【0045】ラグ検索ブロック204におけるラグ検索処理には、閉ループ法を用いる。フルレートにおけるラグ検索範囲は、 $20 \leq L \leq 146$ であり、小数ピッチは使用しない。ラグ検索ブロック204では、L毎に選択された適応コードブックにおけるゼロ状態重み付け合成出力と参照音声rとを比較し、その2乗誤差 E_L が最小となる長期予測ラグを選択し、SCB検索ブロック205と利得検索206とに出力し、長期予測ラグを符号化した長期予測ラグ量子化符号Lをクラス分離ブロック208に出力する。

【0046】SCB検索ブロック205では、統計コードブック(SCB)を検索処理して統計コードブック符号Iの決定を行ない、統計コードブック符号Iをクラス分離ブロック208に出力する。

【0047】利得検索ブロック206では、適応コードブック利得 g_0 と、統計コードブック利得 g_1 とを算出し、適応コードブック利得 g_0 および統計コードブック利得 g_1 の組合せとフレームエネルギーとにより決定される利得量子化符号GSP0を求め、利得量子化符号GSP0をクラス分離ブロック208に出力する。

【0048】状態更新ブロック207では、励起信号 $e_x(n)$ を計算し、適応コードブックの状態 $state(n)$ と重み付合成フィルタとの状態更新を行う。

【0049】伝送路符号化部221のクラス分離ブロック208では、音声符号化部220のそれぞれのブロックから出力される符号(これらを合わせてVSELP符号という)をビット毎に分離し、各ビットを保護対象ビットと保護対象外ビットとに分離する。CRC符号化ブロック209は、保護対象ビットに対しCRC演算を行ない、7ビットのパリティビットを生成する。畳み込み符号化ブロック210は、パリティビットと保護対象ビットとに対し符号化率 $1/2$ 、拘束長6の畳み込み符号化を行う。バンクチャド符号化・インタリーブブロック211は、畳み込み符号化出力と、保護対象外ビットとを伝送順に並べ替え、バンクチャド符号化、2スロットインタリーブを行ない、得られたビット列をフルレート符号出力端子2020より出力する。

【0050】つぎに、フルレートによる符号の復号について説明する。図6に、フルレート復号器の詳細ブロック構成図を示す。

【0051】図6において、デインタリーブ・バンクチャド復号化ブロック301では、フルレート入力端子3010よりビット列を入力し、入力したビット列に対しデインタリーブ・バンクチャド復号化を行ない、保護対象ビット系列と保護対象外ビット系列とに分離する。ビタビ復号ブロック302では、保護対象ビットに対しビタビ復号化により入力信号系列を復号し、復号した入力信号系列に対し、符号化側と同様のCRC演算を行なう。コード復号・バッドフレームマスキングブロック1604では、受信ビット系列をVSELP符号に変換す

18

るコード復号処理と、パリティビットの比較により伝送路エラーを検出し、検出結果に従ってVSELP符号に変更を加えるバッドフレームマスキング処理とを施す。

【0052】パラメータ復号ブロック1606は、伝送路復号化部320より出力されたVSELP符号を復号化し、フレームエネルギー、反射係数、ソフト補間フラグ、長期予測ラグ、利得および統計コードブック(SCB)のコードのそれぞれを復号化する。また、パラメータ復号ブロック1606は、反射係数を線形予測係数に変換し、長期予測ラグから適応コードブックのコードに対応するACBベクトルを求め、統計コードブック(SCB)のコードに対応するSCBベクトルを求め、フレームエネルギー R_0 および利得量子化符号GSP0から適応コードブック利得 g_0 と統計コードブック利得 g_1 とを求め、それぞれ求めた復号パラメータを励起信号計算ブロック304に出力する。

【0053】励起信号計算ブロック304では、復号パラメータから励起信号を計算する。励起信号は、ピッチプリフィルタブロック1608にてピッチプリフィルタ処理が施され、合成フィルタブロック305にて音声合成フィルタ処理が施され、スペクトルポストフィルタブロック306によりスペクトルポストフィルタ処理が施された後、音声出力端子3020から音声信号として出力される。

【0054】つぎに、ハーフレートにおける符号化について説明する。ハーフレート音声CODECの符号器の詳細ブロック構成図を図7に示す。ハーフレートにおける音声符号化処理では、励振源が2つの部分から構成され、一方は、適応コードブックと固定コードブックとを切替えて利用する部分、他方は2チャンネル構造を持つ雑音コードブック(以下、統計コードブックという)の部分から構成されている。主な特徴としては、それぞれの統計コードブックの出力を適応コードブックの出力に対応する周期に同期させて周期化し、符号を加算することである。また、それぞれの励振源は利得を乗じた後、合成フィルタを駆動し、合成音声を生成する。音声符号化処理は、この合成音声と、ノイズキャンセラおよび低音量抑圧を通った入力音声とを比較し、誤差が最小となる各コードブックの符号を選択する。また、それらの符号、合成フィルタのフィルタ係数を量子化した符号と電力値とを量子化した符号を伝送する仕組みとなっている。

【0055】図7において、ハーフレート音声CODECの符号器では、音声信号を入力し、音声符号化部420において、以下に示す複数のパラメータの符号を作成し、伝送路符号化部421において、ハーフレートにおける、誤り訂正に使用する誤り検出符号を作成するための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式に従って、これらの音声符号に対して伝送路符号化処理を施したり、畳み込み符号化を行なってハーフレート

10

20

30

40

50

19

符号を出力する。ハーフレート複数のパラメータの符号としては、音声の電力値を量子化して符号化した電力パラメータインデックスPOW、線形予測係数と等価の線スペクトル対符号LSP、適応コードブックのコードもしくは固定コードブックのコードである長期予測ラグを示す長期予測ラグ量子化符号L、利得を示す利得量子化符号GSP0、統計コードブック（雑音コードブック）のコードを示す統計コードブック符号Iがある。

【0056】図7において、端子4010は音声入力端子、端子4020はハーフレート符号出力端子である。音声入力端子4010より入力された音声信号は、ノイズキャンセラブロック401でノイズキャンセラが施され、低音量抑圧ブロック402で低音量抑圧処理が施された後、線形予測係数計算ブロック403に入力される。線形予測係数計算ブロック403では、低音量抑圧処理が施された音声信号からサブフレームごとに線形予測係数を計算し、計算した線形予測係数を出力する。LSP計算量子化ブロック106にて、線形予測係数は量子化されLSP符号化され、LSP符号がクラス分離ブロック412に出力される。

【0057】一方、低音量抑圧ブロック402の出力信号を入力した電力量子化ブロック103では、音声信号の電力値を求めて利得検索ブロック409に出力すると*
数3

$$Wh(z) = I(z) \cdot Q(z)$$

$$\text{但し、} I(z) = \sum_{i=0}^{11} a_{fir}(i) \cdot z^{-i}$$

ここで a_{fir} は

$$G(z) = \frac{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.9^i \cdot a_{q1} \cdot z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.4^i \cdot a_{q1} \cdot z^{-i}}$$

のインパルス応答を11サンプルで打ち切ったもの

$$Q(z) = 1 + \sum_{i=0}^2 0.4 \cdot COV(i) \cdot z^{-(PSEL+i-1)}$$

但しPSELは、ブロック402で求められる第一予備選択候補

COV(i)は、ピッチ予測係数

【0061】

【数4】

$$Hh(z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} a_i \cdot z^{-i}} \cdot \frac{Wh(z)}{Q(z)}$$

【0062】ラグ検索ブロック406におけるラグ検索処理には、閉ループ法を使用し、ハーフレートにおけるラグ検索範囲は、 $16 \leq L \leq 96$ であるので、Lの値によ

20

*共に、電力値を量子化して符号化し、電力パラメータインデックスPOWをクラス分離ブロック412に出力する。

【0058】ラグ予備選択ブロック404では、入力音声信号に対し、線形予測逆フィルタを施すことにより求められるLPC予測残差の自己相関を計算し、最大値から特定個を長期予測ラグの予備選択として選択し、また、LPC予測残差と予備選択された長期予測ラグとからピッチ予測係数covの算出を行なう。

10 【0059】聴覚重み付けブロック405では、線形予測係数を利用して入力音声の聴覚重み付け処理を行ない、重み付け合成フィルタゼロ入力応答を計算し、重み付け音声から重み付け合成フィルタゼロ入力応答を減算した参照音声rを生成し、生成した参照音声rをラグ検索ブロック404とACB/FCB本検索ブロック407とSCB検索ブロック408と利得検索409とに出力する。聴覚重み付けフィルタの伝達関数Wh(z)、重み付け合成フィルタの伝達関数Hh(z)は、それぞれ数3および数4で与えられる。ただし、diは、サブフレームのフィルタ係数を示す。

【0060】

【数3】

※り、1/4周期、1/2周期、3/4周期の小数ピッチを使用する。予備選択された長期予測ラグLに対する小数ラグを考慮した適応コードブックを作成し、参照音声rと適応コードブックのゼロ状態重み付き合成出力とを比較し、その2乗誤差ELの最小となるラグの値を4つ選択し、本選択により、ディレイドデジションブロック410用を含め2個さらに選択し、ACB/FCB本検索ブロック407に出力する。

【0063】ACB/FCB本検索ブロック407では、固定コードブック(FCB)と適応コードブック

※50

21

(ACB)とにより、固定コードブックのコードを選択し、適応コードブックのコードの本選択を行なう。

【0064】SCB検索ブロック408では、統計コードブック(SCB)を検索処理して統計コードブックのコードを決定し、利得検索ブロック409では、適応コードブック利得もしくは固定コードブック利得 g_0 と、統計コードブック利得 g_1 とを算出し、適応コードブック利得もしくは固定コードブック利得 g_0 および統計コードブック利得 g_1 の組合せとPOW符号とにより決定される利得量子化符号GSP0を求める。

【0065】ディレイドデシジョンブロック410では、ディレイドデシジョン処理により最適な長期予測ラグL、統計コードブックの符号語I、利得量子化符号GSP0の決定を行なう。

【0066】状態更新ブロック411では、ディレイドデシジョン処理の選択結果に従い、励起信号の計算による適応コードブックの状態更新と、重み付き合成フィルタの状態更新とを行なう。

【0067】コード変換ブロック1202では、ラグL、符号語Iのコード変換を行ない、クラス分離ブロック412では、それぞれ符号化された符号(以下、PSI-CELP符号という)をビット毎に分離し、各ビットを保護対象ビットと保護対象外ビットに分離する。

【0068】CRC符号化ブロック413は、保護対象ビットに対しCRC演算を行ない、9ビットのパリティビットを生成する。畳み込み符号化ブロック414は、パリティビットと保護対象ビットとに対し、符号化率1/2、拘束長8の畳み込み符号化を行う。バンクチャド符号化ブロック415は、畳み込み符号化出力と、保護対象外ビットとを伝送順への並べ替え、バンクチャド符号化、2スロットインタリーブを行ない、得られた出力ビット列をハーフレート符号出力端子4020より出力する。

【0069】つぎに、ハーフレートによる符号の復号について説明する。図8に、ハーフレート復号器詳細ブロック構成図を示す。

【0070】図8において、デインタリーブ・バンクチャド復号化ブロック501では、ハーフレート符号入力端子5010よりビット列を入力し、入力したビット列に対しデインタリーブ、バンクチャド復号化を行ない、保護対象ビット系列と保護対象外ビット系列とに分離する。ビタビ復号ブロック502では、保護対象ビットに対しビタビ復号化により入力信号系列を復号し、復号した入力信号系列に対し符号化側と同様のCRC演算を行なう。コード復号・パッドフレームマスキングブロック1603では、受信ビット系列をPSI-CELP符号に変換するコード復号と、パリティビットの比較により伝送路エラーを検出し、検出結果に従ってPSI-CELP符号に変更を加えるパッドフレームマスキング処理とを施す。

22

【0071】パラメータ復号ブロック1605は、伝送路復号化部520より出力されたPSI-CELP符号を復号化し、線形予測係数、電力パラメータ、長期予測ラグ、利得、統計コードブックのコードを復号化する。また、パラメータ復号ブロック1605は、長期予測ラグから適応コードブックのコードに対応するACBベクトルもしくは固定コードブックのコードに対応するFCBベクトルを求め、統計コードブック(SCB)のコードに対応するSCBベクトルを求め、電力パラメータのフレームエネルギー量子化符号R0および利得量子化符号GSP0から適応コードブック利得もしくは固定コードブック利得 g_0 と統計コードブック利得 g_1 とを求め、それぞれ求めた復号パラメータを励起信号計算ブロック504に出力する。

【0072】励起信号計算ブロック504では、復号パラメータから励起信号を計算し、励起信号は、合成フィルタブロック505にて音声合成フィルタ処理が施され、スペクトルポストフィルタブロック506によりスペクトルポストフィルタ処理が施された後、音声出力端子5020から音声信号として出力される。

【0073】以上の説明したように、本実施例によれば、複数種の符号化方法が混在するネットワークにおいて、各々の符号化方法に対応した復号が行なえる複数種類の音声CODECを備える通信装置を実現することができる。また、複数種の符号化方法のうちいずれの符号化方法を利用するかは、問い合わせを行なうことにより検出できる。

【0074】前述したフルレートとハーフレートとの符号器/復号器においては、処理が共通する部分があるので、これらの処理を共用化することにより、通信装置の小型化、軽量化、低消費電力化を図ることができる。第2の実施例について、以下、説明する。本実施例においては、処理が共通する部分についてはブロックを共用化してフルレートとハーフレートとを切り替えて処理を行ない、処理が異なる部分については、フルレートとハーフレートとについてブロックを別々にして設けておき、それぞれの場合に処理を行なう。

【0075】図9に、フルレート/ハーフレート共用音声符号器のブロック構成図を示す。

【0076】図9において、端子1は、音声信号入力端子、端子2は符号データ出力端子、端子3はフルレート/ハーフレート切替情報入力端子である。フルレート/ハーフレート切替情報入力端子3は、前述した第1の実施例における図1に示す制御部22によりフルレート/ハーフレート切替情報が指示される。また、フルレート/ハーフレート共用音声符号器では、フルレートにおける適応コードブック(ACB)および統計コードブック(SCB)と、ハーフレートにおける適応コードブック(ACB)、固定コードブック(FCB)および統計コードブック(SCB)とを備えている。これらのコード

23

ブロックのうちFCBおよびSCBは、規定された値をテーブルとして備えており、ROM内に記憶される。ACBは適応的に更新するためRAM内に記憶しておく。

【0077】図9において、ハーフレート前処理ブロック101は、図7に示すノイズキャンセラブロック401における音声信号のノイズキャンセラと、低音量抑圧ブロック402における低音量抑圧処理とを行う。HPFブロック102は、図5に示す高域通過フィルタ(HPF)の機能を備える。線形予測係数計算ブロック105は、フルレートにおける線形予測係数とハーフレートにおける線形予測係数とを計算する。LSP計算量子化ブロック106は、ハーフレートにおけるLSPの計算と量子化とを行なう。反射係数量子化・ソフト補間ブロック107は、図5に示すブロック201の反射係数計算量子化と、ソフト補間ブロック202のソフト補間処理とを行なう。電力量子化ブロック103は、ハーフレートにおける電力量子化を行ない、フレームエネルギー量子化ブロック104は、フルレートにおけるフレームエネルギー量子化を行なう。ラグ予備選択ブロック109は、ハーフレートにおけるラグ予備選択処理を行なう。聴覚重み付ブロック108は、フルレートとハーフレートとの聴覚重み付フィルタ処理を行なう。ラグ検索処理ブロック110は、フルレートとハーフレートとのラグ検索処理を行なう。ハーフレートSCB検索ブロック111は、図7に示すACB/FCB本検索ブロック407におけるACB/FCB本検索と、SCB検索処理ブロック408におけるハーフレート統計コードブック(SCB)検索処理とを行なう。フルレートSCB検索ブロック112は、図5に示すSCB検索ブロック205のフルレートSCB検索処理を行なう。利得検索115は、図7に示す利得検索ブロック409のハーフレート利得検索処理と、図5に示す利得検索ブロック206のフルレート利得検索処理とを行う。また、ハーフレートにおいては、利得検索115において、ハーフレートの場合には利得検索の後に、図7に示すブロック410のディレイドデジションを行う。状態更新ブロック113は、ハーフレートとフルレートにおける長期予測器の状態および重み付合成フィルタ状態更新処理を行なう。伝送路符号化ブロック114は、フルレートにおける、誤り訂正に使用する誤り検出符号を作成するための誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式に従って、前記音声符号に対して伝送路符号化処理を施し、また、前記誤り訂正入力多項式生成情報および誤り訂正生成多項式が異なるハーフレートにおける伝送路符号化処理を行なう第2の誤り検出符号作成方法により伝送路符号化処理を行なう。

【0078】図9において、共用化するブロックにおいて、共用化する際の概念の説明図を図10に示す。重み付き合成フィルタにおいて、フルレートのVSELPにおける伝達関数と、ハーフレートのPSI-CELPに

24

における伝達関数とは、図10(a)に示すような式により表すことができるので、本実施例においては、ハーフレートのPSI-CELPにおける伝達関数を使用し、フルレートのVSELPの場合には、伝達関数中のI(Z)およびQ(Z)の係数をゼロとすることにより求める。また、図10(b)に示すように、線形予測係数を求める際には、フルレートのVSELPにおいては、共分散格子法(FLAT)により求められ、ハーフレートにおいては、自己相関(DIL)法(レビンソン・ダービン法)により求められているが、本実施例においては、ハーフレートにおける自己相関(DIL)法を用いて、分析回数や分析区間長などのパラメータをそれぞれ指定してフルレートとハーフレートとの線形予測係数の計算を行なう。また、フルレートの場合には、反射係数量子化符号を生成しなければならないので、反射係数量子化・ソフト補間ブロック107において求めた線形予測係数から一意に対応する反射係数を求めて量子化し、符号化している。さらに、図10(c)に示すように、ラグの選択方法では、フルレートのVSELPにおいては、予備選択がなく本選択をラグに対応する適応コードブックの全範囲を検索することにより整数ピッチのみのラグを選択しており、ハーフレートのPSI-CELPにおいては、オープンループ法によりフラクショナルピッチ有りて予備選択を行ない、さらに予備選択結果から選択をして本選択を行なっている。本実施例においては、検索範囲とフラクショナルピッチの有無をパラメータとして与えることにより、ハーフレートのPSI-CELPの処理を用いて、フルレートとハーフレートとのラグの選択を行なっている。

【0079】このように、本実施例においては、共用化できるブロックについては、ハーフレートのPSI-CELPの処理を基本的に用い、フルレートとハーフレートとでパラメータが異なる場合には、それぞれの場合にパラメータを切り替えて指定することにより処理を行なう。

【0080】図9において、ハーフレート選択時には、SW1~SW8は全て端子4側に接続され、フルレート選択時には、SW1~SW8は全て端子5側に接続される。ハーフレート選択時、音声符号器は、前述したPSI-CELP音声CODECと同一の動作を行ない、各ブロックで作成されたPSI-CELP符号は、伝送路符号化ブロック114にて誤り検出符号が作成されて伝送路符号化処理後、符号データ出力端子2より出力される。また、フルレート選択時、端子1より入力する音声信号は、HPFブロック102により高域通過フィルタ処理された後、線形予測係数ブロック105でフルレートの線形予測係数を、ハーフレートの線形予測係数の計算に用いられるレビンソン・ダービン法により計算する。反射係数量子化・ソフト補間ブロック107は、線形予測係数ブロック105でもとめられた線形予測係数

を一意に対応する反射係数に変換し、反射係数を量子化し、量子化反射係数の線形予測係数への再変換を行ない、ソフト補間処理を行う。また、フレームエネルギー量子化ブロック104では、フレームエネルギーの量子化を行う。聴覚重み付ブロック108は、HPFブロック102、線形予測係数ブロック105、反射係数量子化・ソフト補間ブロック107のそれぞれの出力に基づき、聴覚重み付き処理とゼロ入力応答の減算を行う。一方、ラグの予備選択ブロック109ではラグの予備選択を行い、ラグ検索ブロック110は予備選択結果に基づき、閉ループ法にてラグ検索処理を行う。フルレートSCB検索ブロック112でフルレートSCB検索、利得検索ブロック115でフルレート利得検索処理を行った後、状態更新ブロック113にて長期予測器状態更新/重み付き合成フィルタ状態更新を行う。各ブロックにおいて作成されたVSELP符号は、伝送路符号化ブロック114にて誤り検出符号が作成されて伝送路符号化処理され、符号で出力端子2より出力される。

【0081】つぎに、フルレート/ハーフレートで処理を共有する線形予測係数計算ブロック105、聴覚重み付ブロック108、ラグ予備選択ブロック109、ラグ検索処理ブロック110、状態更新ブロック113、伝送路符号化ブロック114および利得検索ブロック115の構成についてそれぞれ図面を参照して説明する。

【0082】図11に、線形予測係数計算ブロック105の詳細ブロック図を示す。図11において、線形予測係数計算する場合、フルレートとハーフレートとで、パラメータが異なるので、それぞれの場合にパラメータを切り替えて、ハーフレートの線形予測係数の計算に用いられるレビンソン・ダービン法により、フルレートとハーフレートとの線形予測係数の計算を行なう。

【0083】図11において、端子6010は音声入力端子、端子6020はフルレート/ハーフレート(以下、フル/ハーフと記す)切り替え情報入力端子、端子603は線形予測係数 α 出力端子である。図11において、フル/ハーフ切り替え情報入力端子6020から入力されるフル/ハーフ切り替え情報に基づき、パラメータセットブロック601では、線形予測係数の計算に必要なパラメータであるハミング窓掛け用係数、ラグ窓掛け用係数、自己相関関数計算用の分析中心および分析区間情報をセットし、ハミング窓掛けブロック602にハミング窓掛け用係数を、ラグ窓掛けブロック604にラグ窓掛け用係数を、自己相関行列計算ブロック603に自己相関関数計算用の分析中心および分析区間情報をそれぞれ指定する。

【0084】前段のハーフレート前処理ブロック101もしくはHPFブロック102で処理された音声信号は、音声入力端子6010より入力され、ハミング窓掛けブロック602は、音声入力端子6010より入力する音声信号に対し、指定されたハミング窓掛け用係数に

より窓掛けする。自己相関行列計算ブロック603は、窓掛け済音声信号に対し、10次の自己相関関数行列を指定された分析の中心、分析区間情報をもとに計算する。ラグ窓掛けブロック604は、自己相関係数にラグ窓掛け用係数を作用させ出力する。レビンソン・ダービン再帰法ブロック605は、ラグ窓掛けブロック604による自己相関関数から、レビンソン・ダービン法により線形予測係数 α を算出し、線形予測係数端子6030より出力する。

10 【0085】図12に、ラグ予備選択ブロック109の詳細ブロック図を示す。端子7010はフル/ハーフ切替情報入力端子、端子7020は線形予測係数 α 入力端子、端子7030は音声入力端子、端子7040は予備選択結果およびピッチ予測係数出力端子である。

【0086】図12において、ラグは、フルレートとハーフレートとで、ラグ範囲、残差信号計算範囲、補間係数 W_{LIP} 、分析区間長 N_{LIP} 、ハミング窓掛け用係数が異なるのでこれらのパラメータをそれぞれの場合にパラメータを切り替えてラグを予備選択する。なお、フルレートにおいては、予備選択を行なわなくてもよいが、本実施例においては、ハーフレートにおける処理と合わせるために、フルレート選択時にも予備選択を行なっている。

【0087】パラメータセットブロック701は、フル/ハーフ切替情報入力端子7010より入力するフル/ハーフ切り替え情報に基づき、残差信号計算範囲を残差信号計算ブロック702に、ハミング窓掛け用係数をハミング窓掛けブロック703に、分析区間長 N_{LIP} およびラグ検索範囲(L_{max} 、 L_{min})を自己相関計算ブロック704および最大値検出705に、補間係数 W_{LIP} を自己相関計算ブロック704にそれぞれ与える。ラグ検索範囲は、フルレート選択時には $L_{min}=20$ 、 $L_{max}=143$ とし、ハーフレート選択時には $L_{min}=16$ 、 $L_{max}=96$ とする。補間係数 W_{LIP} は、フルレート選択時、 $W_{LIP}(0)=1$ とし、この係数以外はゼロとする。ハーフレート選択時には、ハーフレートの補間係数として規定されている係数とする。分析区間長 N_{LIP} は、ハーフレート選択時には $N_{LIP}=256$ とし、フルレート選択時には、適当な値、例えば、 $N_{LIP}=226$ とする。

40 【0088】残差信号計算ブロック702は、線形予測係数 α 端子7020より入力する線形予測係数と音声入力端子7030より入力する音声信号とに基づき、残差信号計算範囲にしたがって逆フィルタを施して残差信号を計算する。ハミング窓掛けブロック703は、残差信号にハミング窓掛け用係数を作用させ、窓掛けを実施する。自己相関計算ブロック704では、窓掛けされた残差信号と、パラメータセットブロック701により設定されたラグ検索範囲および補間情報に基づき自己相関の計算を行う。最大値検出ブロック705では、各サンプル毎に、自己相関計算ブロック704で計算された補間

27

済自己相関値4つの中から各サンプル毎に最大のものを選出する。予備選択ブロック706では、さらに自己相関値の最大のもの6つを予備選択候補として選出する。ピッチ係数算出ブロック707では、予備選択結果から、自己相関計算ブロック704の自己相関出力より自己相関法を使用して3次のピッチ予測係数 cov を算出し、予備選択結果およびピッチ予測係数を出力端子7040から出力する。

【0089】図13において、聴覚重み付けブロック108の詳細ブロック図を示す。端子8010はフル/ハーフ切り替え情報入力端子、端子8020は音声入力端子、端子8030は線形予測係数 α 入力端子である。端子8040は、ピッチ予測係数 cov 入力端子であり、ラグ予備選択ブロック109の出力端子7040から出力されるピッチ予測係数 cov を入力する。端子8050は、量子化済線形予測係数 α_q 入力端子であり、LSP計算量子化ブロック106で量子化された線形予測係数 α_q もしくは反射係数量子化・ソフト補間ブロック107で量子化された線形予測係数 α_q を入力する。端子8060は、参照音声 r 出力端子である。

【0090】図13において、聴覚重み付けブロック108では、ゼロ極型フィルタおよび重み付き合成フィルタのフィルタパラメータをフルレートとハーフレートとで切り替えてセットし、また、フィルタの入力データはフルレートとハーフレートとで異なるのでそれぞれ入力データを切り替えて処理する。

【0091】聴覚重み付けフィルタパラメータセットブロック801は、フル/ハーフ切り替え情報入力端子8010から入力されたフル/ハーフ切り替え情報に基づいて、聴覚重み付けフィルタパラメータとしてゼロ極型フィルタの係数をゼロ極型フィルタブロック802に設定し、フィルタへの入力データを、ゼロ極型フィルタブロック802とフル/ハーフ切り替えブロック803とに出力する。入力データとして、ハーフレート選択時は、予め規定され記憶している長さ11のインパルス「1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0」を、フルレートの時はサブフレーム音声データを設定する。ゼロ極型フィルタの係数は、ハーフレート選択時には、前述した数1で示される伝達関数の係数であり、フルレート選択時には、数3における $G(z)$ で示される伝達関数の係数とする。

【0092】図13に示す聴覚重み付けブロック108では、フルレートにおいては、サブフレームの音声 g が、ゼロ(10次)一極(10次)型のフィルタブロック802

28

に入力され、このフィルタの係数としては線形予測係数 α が設定されている。サブフレームの音声 g が、ゼロ(10次)一極(10次)型フィルタブロック802においてフィルタ処理され、ゼロ(10次)一極(10次)型フィルタブロック802から聴覚重み付け音声 g' を出力することができる。この聴覚重み付け音声 g' から、ゼロ入力応答計算ブロック806で計算されたゼロ入力応答を減算器807にて減算することにより参照音声 r を出力することができる。

10 【0093】また、ハーフレートにおいては、聴覚重み付けフィルタブロック804の係数の分子は、線形予測係数 α を係数としたゼロ極型フィルタブロック802のインパルス応答により決定される。このため、長さ11のインパルスが線形予測係数 α を係数としたゼロ極型フィルタブロック802に入力され、その出力を聴覚重み付けフィルタの係数の分子として設定する。サブフレームの音声 g は、聴覚重み付けフィルタブロック804に入力されフィルタ処理され、聴覚重み付けフィルタブロック804からは聴覚重み付け音声 g' が出力される。この聴覚重み付け音声 g' から、ゼロ入力応答計算ブロック806で計算されたゼロ入力応答を減算器807にて減算することにより参照音声 r を出力することができる。

20 【0094】図13において、ゼロ極型フィルタブロック802は、聴覚重み付けフィルタ係数と入力データとに基づき、ゼロ(10次)一極(10次)型のフィルタ演算を行う。ハーフレート聴覚重み付きブロック804は、フル/ハーフ切り替え情報がハーフレートである場合、ゼロ極型フィルタブロック802出力のインパルス応答 α_{fir} と端子8020より入力するサブフレーム音声データ、聴覚重み付けフィルタパラメータセットブロック801により設定されるピッチ予測係数により聴覚重み付き音声を計算する。

30 【0095】一方、重み付き合成フィルタパラメータセットブロック805は、フル/ハーフ切り替え情報入力端子8010から入力されるフル/ハーフ切り替え情報と、ピッチ予測係数 cov 入力端子8040から入力されるピッチ予測係数 cov と、線形予測係数 α 入力端子8030より入される線形予測係数 α とのフィルタパラメータと、フル/ハーフ切り替えブロック803より出力されるインパルス応答情報とをともに、表1に従い、重み付き合成フィルタのパラメータを設定する。

【0096】

【表1】

40

表 1

| | フルレート | ハーフレート |
|---------------------------------|--|--|
| $\alpha_{n1} \sim \alpha_{n11}$ | 0 | $\alpha_{fir}(i) \quad (i=1 \sim 11)$ |
| $\alpha_{d1} \sim \alpha_{d10}$ | $\lambda^i * \alpha_{qi} \quad (\lambda=0.8)$ $(i=1 \sim 10)$ | $\alpha(i) \quad (i=1 \sim 10)$ |
| $P_1 \sim P_3$ | 0 | $0.4 \times COV(i) \quad (i=1 \sim 3)$ |

【0097】また、重み付き合成フィルタの構成図を図14に示す。ゼロ入力応答ブロック806では、図14に示されるフィルタにおいて、表1に示すパラメータがそれぞれ設定され、重み付き合成フィルタのゼロ入力応答を計算する。計算されたゼロ入力応答は、減算器807にて聴覚重み付き音声より減算され、参照音声 r として参照音声端子8060より出力する。

【0098】図15に、ラグ検索ブロック110の詳細ブロック図を示す。端子10010はフル/ハーフ切り替え情報入力端子、端子10020は長期予測器状態state入力端子、端子10030は、ラグ検索ブロック110による予備選択結果の入力、端子10040は聴覚重み付ブロック108から出力される参照音声 r の入力端子、端子10050はACB選択結果ASEL、ACB出力、 P_{ACB} 、重み付けACB出力、SYN $_{ACB}$ の出力端子である。

【0099】図15において、フラクショナルピッチ算出係数設定ブロック1001では、フル/ハーフ切替情報により、適応コードブック長 N_{dq} および小数ピッチ算出定数 W_{frac} をセットする。フルレート動作時には $N_{dq}=128$ 、ハーフレート動作時には $N_{dq}=96$ とする。 W_{frac} は、フルレート動作時には $W_1(0)=1$ ($frac=1, n=0$)とし、この係数以外はゼロに設定する。また、ハーフレート動作時には、ハーフレートで規定されている係数を使用する。

【0100】ACB出力作成ブロック1002では、予備選択ブロック109で選択された自己相関値の最大のもの6つの予備選択候補と、状態更新ブロック113から更新された状態信号 $state$ に基づいて、フラクショナルピッチ算出係数設定ブロック1001により設定された W_{frac} に基づき、小数ラグ周期を考慮したラグ候補を作成し、これからACB出力を作成する。

【0101】一方、参照音声計算ブロック1003では、聴覚重み付けブロック108から出力された参照音声に基づいて、参照音声時間逆合成を計算し、ACB予備選択ブロック1004において予備選択を行ない、ACB本選択ブロック1005において本選択を行う。参照音声計算ブロック1003およびACB本選択ブロック1005で使用する重み付き合成フィルタは、図14*50

*に示した重み付き合成フィルタを利用し、各係数は重み付き合成フィルタパラメータセットブロック805により設定された係数を使用する。本選択の個数は、フルレート選択時には1個を選択し、ハーフレート選択時には、ディレイドデジション用を含め2個を選択する。本選択結果ASELと、本選択結果によるACBコードブック出力 P_{ACB} と、ACBコードブック出力のゼロ状態重み付き合成出力SYN $_{ACB}$ とを出力端子10050より出力する。

【0102】また、重み付き合成フィルタは、図14に示すような構成のフィルタを一つ備えていて、各ブロックにおいて共用することができる。

【0103】図16に、利得検索ブロック115の詳細ブロック図を示す。端子23010はフル/ハーフ切り替え情報入力端子、端子23020はLSP計算量子化ブロック106もしくは反射係数量子化・ソフト補間ブロック107から出力される反射係数入力端子、端子23030は電力量子化ブロック103もしくはフレームエネルギー量子化ブロック104から出力されるエネルギー入力端子、端子23040はラグ検索処理ブロック110から出力されるACB出力 P_{ACB} およびACB重み付き合成出力と、ハーフレートSCB検索ブロック111もしくはフルレートSCB検索ブロック112から出力されるSCB出力SCおよびSCB重み付き合成出力の入力端子、端子23050は適応コードブック利得 g_0 および統計コードブック利得 g_1 出力端子、端子23060は利得量子化符号GSP0の出力端子である。

【0104】図16において、パラメータ設定ブロック2301は、フル/ハーフ切り替え情報に基づいて利得検索ブロック2302に探索用コードブック情報を与える。利得探索用パラメータ計算ブロック2302は、反射係数入力端子23020、エネルギー入力端子23030および入力端子23040から入力される各情報に基づき、利得探索に必要なパラメータを計算する。利得検索ブロック2303は、設定されたパラメータと探索用コードブック情報とに基づき、フルレートとハーフレートとのそれぞれのコードブックに従って、利得探索の処理を行ない、その結果の利得量子化符号GSP0を出力端子2306から出力する。利得計算ブロック230

31

4は、利得量子化符号GSP0と、利得検索用パラメータ計算ブロック2302で計算されたパラメータを利用して適応コードブック利得g0と統計コードブック利得g1とを計算して出力端子23050から出力する。また、利得検索ブロック115における利得検索の処理後、ハーフレート選択時には、ディレイドデジション処理により最適な長期予測ラグL、統計コードブックの符号語I、利得量子化符号GSP0の決定を行なう。

【0105】図17に、状態更新ブロック113の詳細ブロック図を示す。端子11010はフル/ハーフ切り替え情報入力端子、端子11020は利得g0、g1の入力端子、端子11030はACB出力P_{ACB}の入力端子、端子11040はSCB出力SCの入力端子、端子11050は長期予測器状態出力端子、端子11060は重み付き合成フィルタ状態出力端子である。

【0106】励起信号計算ブロック1101は、利得g0、g1、ACB出力P_{ACB}、SCB出力SCから励起信号を計算する。重み付き合成フィルタ状態更新ブロック1102は、計算された励起信号を入力データとして重み付き合成フィルタを動作させ、内部状態を更新する。重み付き合成フィルタは、図14に示す重み付き合成フィルタを利用し、各係数は重み付き合成フィルタパラメータセットブロック805により設定された係数を使用する。

【0107】長期予測器状態更新ブロック1103は、フル/ハーフ切り替え情報に基づき、長期予測器状態を更新する。

【0108】図18に、伝送路符号化ブロック114の詳細ブロック図を示す。端子12010はフル/ハーフ切替情報入力端子、端子12020は符号化入力出力端子、端子2は伝送データ出力端子である。

【0109】図18において、パラメータ設定ブロック1201は、フル/ハーフ切替情報に基づき、クラス分離ブロック1203にクラス分離情報テーブルを設定し、CRC演算ブロック1204にCRC入力多項式生成テーブルおよびCRC生成多項式を設定し、また、バンクチャド符号化・インタリーブ符号化ブロック1206にバンクチャドおよびインタリーブ出力情報を設定する。

【0110】伝送路符号化ブロック114には、各ブロックから出力された符号化ビットとしては、LSP計算量子化ブロック106もしくは反射係数量子化・ソフト補間ブロック107から出力された線形予測係数量子化符号LSPもしくは反射係数量子化符号LPCおよびソフト補間符号SOFTINTと、電力量子化ブロック103もしくはフレームエネルギー量子化ブロック104から出力された電力パラメータインデックスPOWもしくはフレームエネルギー量子化符号R0と、ハーフレートSCB検索ブロック111から出力された長期予測ラグ量子化符号L、および統計コードブック符号Iもしくは

32

フルレートSCB検索ブロック112から出力された長期予測ラグ量子化符号Lおよび統計コードブック符号Iと、利得検索ブロック115から出力された利得量子化符号もしくは利得量子化符号GSP0とがある。

【0111】コード変換ブロック1202は、ハーフレート選択時のみ動作する。クラス分離ブロック1203は、符号化出力の各ビットを保護対象ビットと保護対象外ビットとに分離する。

【0112】CRC演算ブロック1204は、図19に示すような構成をしており、複数のシフトレジスタブロック（遅延器）2610と複数の排他的論理和演算器ブロック2611と複数のスイッチとを備える。図19において、端子2601は入力端子、端子2602は出力端子、端子2603はフル/ハーフ切替入力端子である。フル/ハーフ切替入力端子2603から入力される切替情報に従って、フルレート選択時には、各スイッチは端子2604側に接続され、ハーフレート選択時には各スイッチは端子2604側に接続される。CRC入力多項式生成情報とCRC生成多項式とに基づいて入力値が定められており、各スイッチは切替情報に従って切り替わるにより、使用するシフトレジスタブロック2610と排他的論理和演算器ブロック2611とが設定される。 $G_{CRC}(X) = 1 + X^4 + X^5 + X^6 + X^7$ で表され、ハーフレート選択時には、 $G_{CRC}(X) = 1 + X + X^2 + X^5 + X^8 + X^9$ で表される。これにより、保護対象ビットについて、ハーフレートもしくはフルレートのCRC演算を行うことができる。

【0113】畳み込み符号化ブロック1205は、図20に示すような構成の畳み込み符号器にて保護対象ビットの畳み込み符号化を行う。図20において、シフトレジスタ（遅延器）ブロック1301を複数（D1～D7）備え、排他的論理和演算器ブロック1302も複数備えている。畳み込み符号器のSW1301～SW1306は、フルレート選択時には端子1304側へ接続され、ハーフレート選択時には端子1305側へ接続される。畳み込み符号器のSW1301～SW1306は、フルレートとハーフレートとの畳み込みを行なうビット位置に対応して設けられており、切替情報に従って、使用するシフトレジスタブロック1301と排他的論理和演算器ブロック1302とが設定される。これにより、ハーフレートもしくはフルレートにおける畳み込み符号化を行うことができる。

【0114】図18において、バンクチャド符号化・インタリーブ符号化ブロック1206は、CRC演算結果、畳み込み符号化出力、保護対象外ビットの各ビットを並べ替え、伝送データを生成する。まず、バンクチャド符号化・インタリーブ符号化ブロック1206は、パラメータ設定ブロック1201から設定されたバンクチャド出力情報に基づいて、バンクチャド処理を施す。バンクチャド出力情報は、バンクチャドを施す位置を示す

位置情報であり、すなわち送信しないデータ位置を示し、フルレートとハーフレートとでその位置が異なる。バンクチャド符号化・インタリーブ符号化ブロック1206は、送信しないデータ位置のデータを削除する。つぎに、CRC演算結果、畳み込み符号化出力、保護対象外ビットの各ビットを、インタリーブ出力情報に基づいて並び替えを行なう。インタリーブ出力情報は、送信すべき各ビットに対する送信順序を示し、具体的には、フルレートとハーフレートとでそれぞれ規定されているテーブルに従って指定される。インタリーブされた送信情報

は、符号データ出力端子2から通信先の通信装置に対して送出される。

【0115】以上説明したように、各ブロックにおいてフルレートとハーフレートとにおける処理を実行することができる。

【0116】つぎに、共用化によって、第1の実施例における処理と異なる処理をする反射係数量子化・ソフト補間ブロック107と、フルレートSCB検索ブロック112とについて説明する。他のブロックについては、図5もしくは図7に示すブロックと同一番号を付加してある他のブロックについては、前述した処理と同様の処理を行なう。

【0117】反射係数量子化・ソフト補間ブロック107の詳細ブロック図を図21に示す。端子14010は線形予測係数ブロック105より出力される線形予測係数の入力端子、端子14020は量子化線形予測係数の出力端子である。

【0118】図5に示すフルレートの符号器においては、反射係数を計算して線形予測係数を求めているが、図9に示すフルレート／ハーフレート共用符号器においては、線形予測係数計算ブロック105で線形予測係数を求めているので、反射係数量子化・ソフト補間ブロック107では、線形予測係数を反射係数に変換して反射係数を量子化して符号化し、さらに、ソフト補間を行なうために、反射係数を線形予測係数に変換している。

【0119】図21において、線形予測係数端子14010より入力する線形予測係数は、変換ブロック1401において予測係数と一意に対応する反射係数に変換され、反射係数量子化ブロック1402は、反射係数の量子化を行なう。逆変換ブロック1403は、量子化済み反射係数を線形予測係数に変換し、ソフト補間ブロック202にてソフト補間処理を行った後、端子1403よりソフト補間された反射係数の量子化符号化値を出力する。

【0120】フルレートSCB検索ブロック112の詳細ブロック図を図22に示す。端子15010は重み付きACB合成出力SYN_{ACB}入力端子、端子15020は参照音声r入力端子、端子15030は統計コードブックベクトル出力端子である。

【0121】図22において、ゼロ状態応答計算ブロッ

ク1501は、基底ベクトルのゼロ状態応答を計算する。この際、重み付き合成フィルタは、前述した図14に示す重み付き合成フィルタを利用し、各係数は、重み付き合成フィルタパラメータセットブロック805により設定された係数を使用する。直交化ブロック1502は、基底ベクトルのゼロ状態応答とACB重み付き合成出力を直交化させる。SCB検索ブロック1503は、直交化出力と参照音声からSCB検索を行ない、統計コードブック出力SCと統計コードブック重み付き合成出力SYN_{sc}を計算する。重み付き合成出力計算に使用する重み付き合成フィルタは図14に示す重み付き合成フィルタを利用し、各係数は重み付き合成フィルタパラメータセットブロック805により設定された係数を使用する。利得検索ブロック1504は図5に示す利得検索ブロック206と同等の利得検索処理を行う。

【0122】以上説明したように、第2の実施例によれば、フルレートとハーフレートとの処理を共用化することにより、通信装置の小型化、軽量化、低消費電力化を図ることができる。

【0123】つぎに、第3の実施例として、復号器において、フルレートとハーフレートとの処理を共用化する場合の実施例を示す。

【0124】図23に、本実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声復号器のブロック構成図を示す。図23において、端子16010はデータ入力端子、端子16020は音声出力端子、端子16030はフル／ハーフ切替情報入力端子である。フルレート／ハーフレート切替情報入力端子16020は、前述した第1の実施例における図1に示す制御部22によりフルレート／ハーフレート切替情報が指示される。また、フルレート／ハーフレート共用音声復号器では、フルレートにおける適応コードブック(ACB)および統計コードブック(SCB)と、ハーフレートにおける適応コードブック(ACB)、固定コードブック(FCB)および統計コードブック(SCB)とを備えている。これらのコードブックのうちFCBおよびSCBは、規定された値をテーブルとして備えており、ROM内に記憶され、適応的に変化するACBはRAM内に記憶しておくことができる。

【0125】図23において、デインタリーブおよびバンクチャド復号化ブロック1601は、入力した符号化された信号に対してデインタリーブおよびバンクチャド復号化処理を行ない、ビタビ復号化ブロック1602は、ビタビ復号化処理および保護対象復号系列PのCRCの復号化処理を行なう。ハーフレートコード復号化処理およびパッドフレームマスキングブロック1603は、P(保護対象復号系列)、NP(保護対象外復号系列)について、ハーフレートにおけるコード復号化処理およびパッドフレームマスキング処理を行なう。フルレートコード復号化処理およびパッドフレームマスキング

35

ブロック1604は、P、NPについてフルレートにおけるコード復号化処理およびバッドフレームマスキング処理を行なう。ハーフレートパラメータ復号化ブロック1605は、ハーフレートにおいてそれぞれ符号化されたパラメータについての復号化処理を行ない、フルレートパラメータ復号化ブロック1606はフルレートにおいてそれぞれ符号化されたパラメータについての復号化処理を行なう。励起信号計算ブロック1607は、それぞれ復号化されたパラメータと、それぞれのコードブックとに従って励起信号を計算する。すなわち、フルレート選択時には、適応コードブック(ACB)および統計コードブック(SCB)に基づき、復号化されたパラメータから励起信号が生成され、また、ハーフレート選択時には、適応コードブック(ACB)、固定コードブック(FCB)および統計コードブック(SCB)に基づき、復号化されたパラメータから励起信号が生成される。ピッチプリフィルタブロック1608は、フルレート選択時に、励起信号についてピッチプリフィルタを行ない、合成フィルタブロック1609では励起信号に合成フィルタを施し、スペクトルポストフィルタブロック1610は、合成フィルタからの出力にスペクトルポストフィルタを施して音声信号を出力する。

【0126】図23において、ハーフレート選択時には、SW10～SW15は全て端子16040側に接続され、フルレート選択時には、SW10～SW15は全て端子16050側に接続される。

【0127】図23に示すフルレート/ハーフレートで処理を共有するデインタリーブおよびバンクチャド復号化ブロック1601、ビタビ復号化ブロック1602、励起信号計算ブロック1607、合成フィルタブロック1609、および、スペクトルポストフィルタブロック1610について図面を参照して説明する。

【0128】図24にデインタリーブおよびバンクチャド復号化ブロック1601の詳細ブロック図を示す。端子17010はフル/ハーフ切替情報入力端子、端子17020は受信系列入力端子、端子17030は受信ビット列出力端子である。

【0129】図24において、デインタリーブ出力先情報設定ブロック1701は、端子17010より入力するフル/ハーフ入力情報に基づき、受信系列各ビットの出力先情報を指定する。出力先情報とは、デインタリーブにおいて、受信系列入力端子17020から入力する受信系列の各ビットをどの配列のどの位置におくのかを示し、具体的には、フルレートとハーフレートとでそれぞれ規定されているテーブルに従って指定される。デインタリーブブロック1702は、端子17020より入力する受信系列の各ビットから、指定された出力情報に基づき、並び替えを行ない、保護対象受信ビット配列V1およびV2と保護対象外復号系列NPとを作成する。

【0130】バンクチャ位置情報設定ブロック1703

36

は、端子17010より入力するフル/ハーフ切替情報に基づきバンクチャされた受信ビット位置を示す情報を指定する。バンクチャされた受信ビット位置は、バンクチャドが施されている位置情報であり、すなわち受信データがない位置であり、フルレートとハーフレートとでその位置が異なるのでバンクチャ位置情報設定ブロック1703により設定される。バンクチャド復号化ブロック1704は、デインタリーブブロック1702より出力された受信ビット配列のうち、位置情報の示すビットの位置に0または1を挿入することにより元のデータ系列に復号し、端子17030より復号した受信ビット配列を出力する。

【0131】図25に、ビタビ復号化ブロック1602の詳細ブロック図を示す。端子18010はフル/ハーフ切替情報入力端子、端子18020は保護対象受信ビット配列V1、V2の入力端子、端子18030は誤り訂正済み復号系列P出力端子、端子18040はCRC演算結果出力端子である。

【0132】保護対象ビット数セットブロック1801は、端子18010より入力するフル/ハーフ切替情報に基づき、フルレート選択時には「87」の保護対象ビット数をセットし、ハーフレート選択時には「82」の保護対象ビット数をセットする。枝メトリック計算ブロック1802は、保護対象ビット数と端子18020より入力する保護対象受信ビット配列V1、V2に基づいて枝メトリックの計算を行なう。枝メトリックの計算は、ユークリッド距離、ハミング距離などの距離を計算することにより行なわれる。

【0133】状態数セットブロック1803は、端子18010より入力するフル/ハーフ切替情報に基づき、フルレート選択時には「32」の状態数をセットし、ハーフレート選択時には「128」の状態数をセットする。ACS(Add Compare Select)ブロック1804は、状態数、保護対象ビット数、枝メトリックを使用し、ACS演算により最適なパスを選択する。復号系列抽出ブロック1805は、選択されたパスから復号系列を抽出し、誤り訂正済み復号系列Pを決定する。CRC入力多項式生成情報およびCRC生成多項式セットブロック1806は、端子18010より入力するフル/ハーフ切替情報に基づき、CRC入力多項式生成情報とCRC生成多項式とをセットする。CRC入力多項式は、フルレート選択時には、 $G_{CRC}(X) = 1 + X^4 + X^5 + X^6 + X^7$ で表され、ハーフレート選択時には、 $G_{CRC}(X) = 1 + X + X^2 + X^5 + X^8 + X^9$ で表される。CRC演算ブロック1807は、図19に示すCRC演算ブロック1204と同様の動作によりCRC演算を行なう。

【0134】励起信号計算ブロック1607は、図16に示す励起信号計算ブロック1101と同様の動作により励起信号exを計算する。

37

【0135】合成フィルタブロック1609は、数5で示される伝達関数を持つ合成フィルタを備え、この合成フィルタ動作させ、励起信号exより合成信号出力sqを計算する。

【0136】

【数5】

$$S(Z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} a_i \cdot Z^{-i}}$$

【0137】図26に、スペクトルポストフィルタブロック1610の詳細ブロック図を示す。端子19010はフル/ハーフ切替情報入力端子、端子19020は励*
数6

$$P(Z) = \frac{1}{1 + g_c \sum_{i=lagl-1}^{lagl+1} f_i \cdot Z^{-i}}$$

【0141】ピッチプリフィルタブロック1902は、ピッチプリフィルタ係数セットブロック1901によりセットされた係数により、数6に示す伝達関数を持つフィルタによって、端子19030より入力する合成信号のフィルタリングを行なう。

【0142】高域強調フィルタブロック1903は、ピ*
数7

$$\tilde{H}(Z) = 1 - g_b \cdot Z^{-1}$$

【0144】スペクトルポストフィルタ分子係数セットブロック1904は、端子19040より入力する線形予測係数と端子19010より入力するフル/ハーフ切替情報とをもとにスペクトルポストフィルタの分子係数をセットする。フルレート選択時には、第1の実施例における分母フィルタのインパルス応答に対する自己相関法により分子係数がセットされ、ハーフレート選択時には、数8で示される伝達関数の分子の係数を計算する。

【0145】

【数8】

$$H(Z) = \frac{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.5^i \cdot a_i \cdot Z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^{10} 0.8^i \cdot a_i \cdot Z^{-i}}$$

【0146】スペクトルポストフィルタ分母係数セットブロック1905は数8で示される伝達関数の分母の係数を計算する。スペクトルポストフィルタブロック1906は、ブロック1904およびブロック1905で得られた係数をもとに高域強調フィルタブロック1903からの出力信号に対してフィルタリング処理を行なう。★50

38

*起信号入力端子、端子19030は合成信号入力端子、端子19040は線形予測係数入力端子、端子19050は音声出力端子である。

【0138】図26において、ピッチプリフィルタ係数セットブロック1901は、端子19010より入力するフル/ハーフ切替情報に基づき、ピッチプリフィルタ係数としてハーフレート選択時には端子19020より入力する励起信号exをもとに、第1の実施例における方法と同様に、3次の予測係数*i*をセットする。フルレート選択時には、係数をゼロとしてセットする。

【0139】ピッチプリフィルタブロック1902は、数6に示す伝達関数を持つフィルタを備える。

【0140】

【数6】

$$g_c = 0.4 \text{ 又は } 0.7$$

20※ッチプリフィルタブロック1902からの出力信号に対して、1次の高域強調フィルタを施す。高域強調フィルタブロック1903におけるフィルタの伝達関数は数7に示すように表される。

【0143】

【数7】

$$g_b = 0.4 \text{ 又は } 0$$

★【0147】平滑化处理ブロック1907は、端子19010の入力信号がハーフレート選択時に、スペクトルポストフィルタブロック1906からの出力信号に対して第1の実施例における処理と同様にサブフレームオーバーラップ処理を施し、フルレート選択時には、スペクトルポストフィルタブロック1906からの出力信号に対して第1の実施例における処理と同様にスケーリング処理を施し、この音声信号を出力端子1905より出力する。

【0148】以上説明したように、第3の実施例によれば、復号時にフルレートとハーフレートとの処理を共用化することにより、通信装置の小型化、軽量化、低消費電力化を図ることができる。

【0149】つぎに、前述した第2の実施例におけるフルレート/ハーフレート共用音声符号器と、第3の実施例におけるフルレート/ハーフレート共用音声復号器との双方を備える場合について第4の実施例として説明する。

【0150】図27に、第4の実施例におけるフルレート/ハーフレート共用CODECのブロック構成図を示す。端子20010はデジタル音声入力端子、端子20020は符号出力端子、端子20030は符号入力端

子、端子20040はデジタル音声出力端子、端子20050はフル／ハーフ切替情報入力端子である。図27において、ブロック2001は、図9に示す構成のフルレート／ハーフレート共用音声符号器であり、ブロック2002は、図23に示す構成のフルレート／ハーフレート共用音声復号器である。

【0151】図27において、端子20010から入力した音声信号は、端子20050より入力するフル／ハーフ切替信号に基づき、フルレート／ハーフレート共用音声符号器ブロック2001により符号化され、その符号が端子20020へ出力される。一方、端子20030より入力した符号は、フルレート／ハーフレート共用音声復号器ブロック2002により復号され、端子20050より入力するフル／ハーフ切替信号に基づき、端子20040より音声信号を出力する。

【0152】このように、第4の実施例によれば、符号時と復号時ともにフルレートとハーフレートとの処理を共用化することにより、通信装置の小型化、軽量化、低消費電力化を図ることができる。

【0153】つぎに、前述した第2の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器において、線形予測係数計算の処理のみを共用化して、他の処理はフルレートとハーフレートとで別々のブロックで処理する場合について第5の実施例として説明する。

【0154】図28に、第5の実施例における線形予測係数の算出部分を共用化した場合のフルレート／ハーフレート共用音声符号器のブロック構成図を示す。端子21010は音声入力端子、端子21020は符号出力端子、端子21030はフル／ハーフ切替情報入力端子である。

【0155】フル／ハーフ共用として使用される線形予測係数算出処理は、前述した第2の実施例における図9に示す線形予測係数計算ブロック105と同様に、ハーフレートにおける自己相関(DIL)法を用いて、分析回数や分析区間長などのパラメータをそれぞれ指定してフルレートとハーフレートとの線形予測係数の計算を行なう。また、フルレートの場合には、反射係数量子化符号を生成しなければならないので、反射係数量子化・ソフト補間ブロック107において求めた線形予測係数から一意に対応する反射係数を求めて量子化し、符号化している。他の共用化しないブロックにおいては、第1の実施例における各ブロックの処理を行なう。すなわち、ハーフレート選択時には、SW2101～SW2104により端子21040側が全て選択され、図7に示す各ブロックと同様の処理を行ない、フルレート選択時には、SW2101～SW2104により端子21050側が全て選択され、図5に示す各ブロックと同様の処理を行なう。

【0156】このように、符号化時に、少なくとも一部を共用化するような構成としてもよい。

【0157】つぎに、前述した第3の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声復号器において、デインタリーブ、バンクチャド復号化部分の処理のみを共用化して、他の処理はフルレートとハーフレートとで別々のブロックで処理する場合について第6の実施例として説明する。

【0158】図29に、第6の実施例におけるデインタリーブ、バンクチャド復号化部分を共用化した場合のフルレート／ハーフレート共用音声復号器のブロック構成図を示す。端子22010は符号入力端子、端子22020はデジタル音声出力端子、端子22030はフル／ハーフ切替情報入力端子である。

【0159】フル／ハーフ共用として使用されるデインタリーブ、バンクチャド復号化ブロック1601は、前述した第3の実施例における図24に示すデインタリーブ、バンクチャド復号化ブロック1601と同様に処理を行なう。他の共用化しないブロックにおいては、第1の実施例における各ブロックの処理を行なう。すなわち、ハーフレート選択時には、SW2201～SW2202により端子22040側が全て選択され、図7に示す各ブロックと同様の処理を行ない、フルレート選択時には、SW2201～SW2202により端子22050側が全て選択され、図5に示す各ブロックと同様の処理を行なう。

【0160】このように、復号化時に、少なくとも一部を共用化するような構成としてもよい。

【0161】つぎに、前述した第5の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器と、第6の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声復号器との双方を備える場合について第7の実施例として説明する。

【0162】図30に、第7の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用CODECのブロック構成図の一例を示す。端子23010は音声入力端子、端子23020は符号出力端子、端子23030は符号入力端子、端子23040はデジタル音声出力端子、端子23050はフル／ハーフ切替情報入力端子である。図30において、ブロック2301は、図28に示す構成のフルレート／ハーフレート共用音声符号器、ブロック2302は、図29に示す構成のフルレート／ハーフレート共用音声復号器である。

【0163】図30において、端子23010から入力した音声信号は、端子23050より入力するフル／ハーフ切替信号に基づき、図28に示されるフルレート／ハーフレート共用音声符号器により符号化され、その符号が端子23020へ出力される。一方、端子23030より入力した符号は、図29に示されるフルレート／ハーフレート共用音声復号器により復号され、端子23040より音声信号を出力する。

【0164】このように、第7の実施例によれば、符号時と復号時ともにフルレートとハーフレートとの処理の一部を共用化することができる。

【0165】

【発明の効果】本発明によれば、複数種の符号化方法が混在するネットワークにおいて、各々の符号化方法に対応した復号が行なえるような音声符号器および／または音声復号器を実現することができる。また、フルレート／ハーフレートの処理を共有化することにより、音声CODECのプログラムメモリを削減する効果がある。また、メモリ容量の減少により、小さなチップ面積により音声CODECが実現でき、端末の小型化、軽量化、消費電力化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例におけるフルレート／ハーフレート音声符号器／復号器を備える通信装置のブロック構成図

【図2】第1の実施例におけるフルレート／ハーフレートが混在する場合の通信システムの構成図

【図3】第1の実施例におけるフルレート／ハーフレートが混在する場合の通信システムの構成図

【図4】第1の実施例におけるフルレート／ハーフレートが混在する場合の通信システムにおける通信シーケンスを示す説明図

【図5】第1の実施例におけるフルレート符号器詳細ブロック図

【図6】第1の実施例におけるフルレート復号器詳細ブロック図

【図7】第1の実施例におけるハーフレート符号器詳細ブロック図

【図8】第1の実施例におけるハーフレート復号器詳細ブロック図

【図9】第2の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器のブロック図

【図10】第2の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器の共用化の説明図

【図11】第2の実施例における線形予測係数計算ブロック105の詳細ブロック図

【図12】第2の実施例におけるラグ予備選択ブロック109の詳細ブロック図

【図13】第2の実施例における聴覚重み付ブロック108の詳細ブロック図

【図14】第2の実施例における重み付き合成フィルタブロックの構成図

【図15】第2の実施例におけるラグ検索ブロック11

0の詳細ブロック図

【図16】第2の実施例における状態更新ブロック113の詳細ブロック図

【図17】第2の実施例における利得検索ブロック115の詳細ブロック図

【図18】第2の実施例における伝送路符号化ブロック114の詳細ブロック図

【図19】第2の実施例における畳み込み符号化ブロック1205の詳細ブロック図

10 【図20】第2の実施例におけるCRC演算ブロック1204の詳細ブロック図

【図21】第2の実施例における反射係数量子化・ソフト補間ブロック107の詳細ブロック図

【図22】第2の実施例におけるフルレートSCB検索ブロック112の詳細ブロック図

【図23】第3の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声復号器のブロック構成図

【図24】第3の実施例におけるデインタリーブおよびバンクチャッドブロック1601の詳細ブロック図

20 【図25】第3の実施例におけるビタビ復号化ブロック1602の詳細ブロック図

【図26】第3の実施例におけるスペクトルポストフィルタブロック1610の詳細ブロック図

【図27】第4の実施例における共用CODECのブロック図

【図28】第5の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器のブロック図

【図29】第6の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声復号器のブロック図

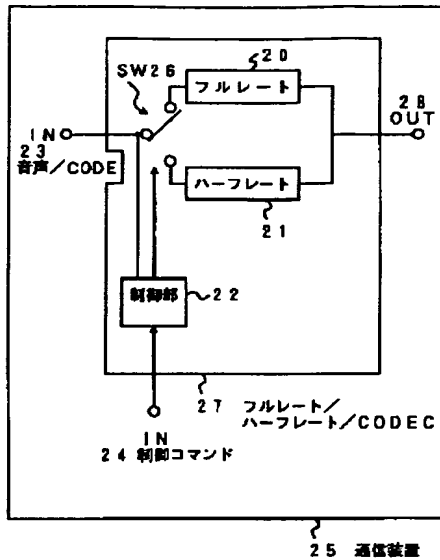
30 【図30】第7の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声CODECのブロック図

【符号の説明】

r…参照音声、LPC…VSELP反射係数符号、R0…VSELPフレームエネルギー量子化符号、 α_{qi} …量子化サブフレーム線形予測係数、 α_i …サブフレーム線形予測係数、L…ラグ、g0…適応コードブック利得、g1…統計コードブック利得、I…当稽古一度ブック出力符号、GSP0…利得量子化符号、 e_{ix} …励起信号、state…適応コードブック状態、LSP…線スペクトル対、POW…PSI-CELP電力パラメータインデックス、Nltp…残差信号分析区間長、Lmax、Lmin…ラグ検索範囲、Ndq…適応コードブック長、Wfrac…小数ビット算出定数、P…保護対象復号系列、NP…保護対象外復号系列。

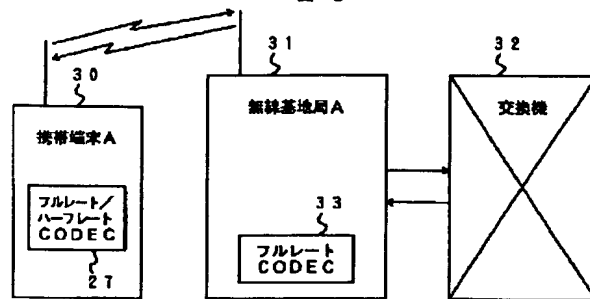
【図1】

図 1



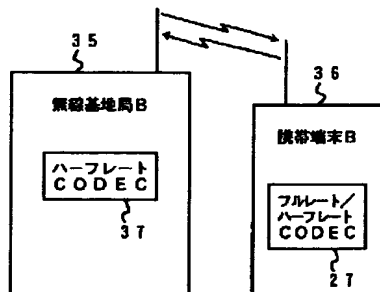
【図2】

図 2



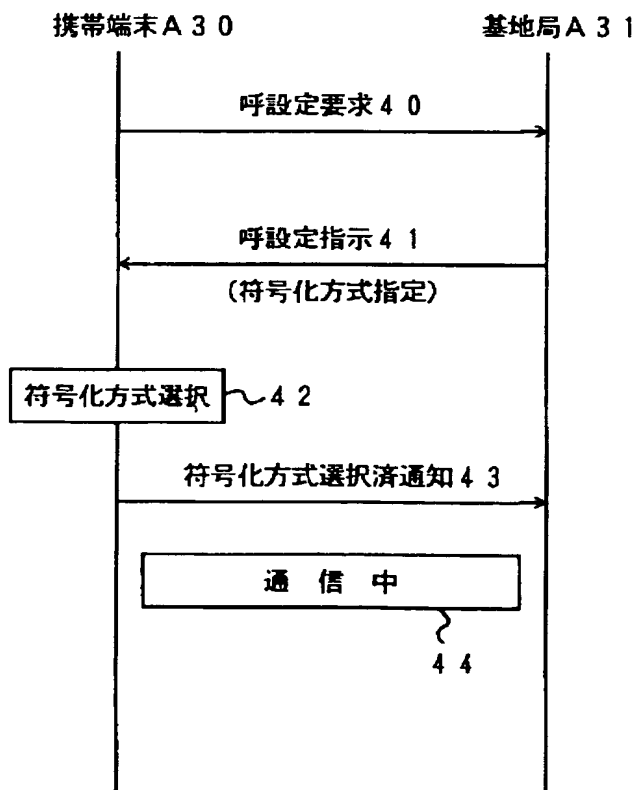
【図3】

図 3

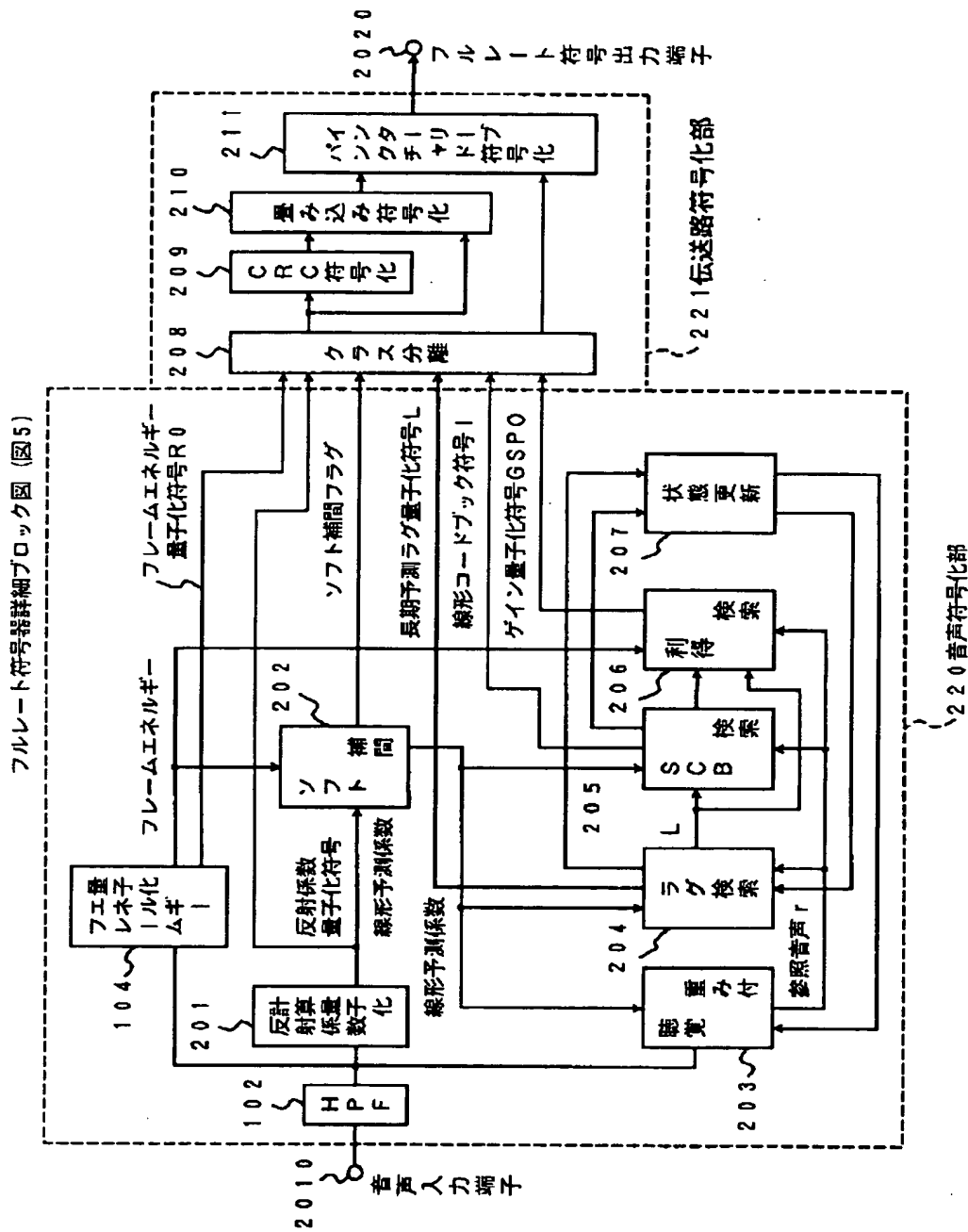


【図4】

図 4

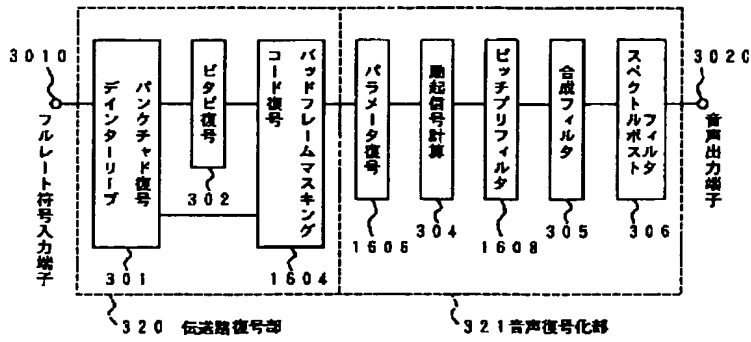


【図5】



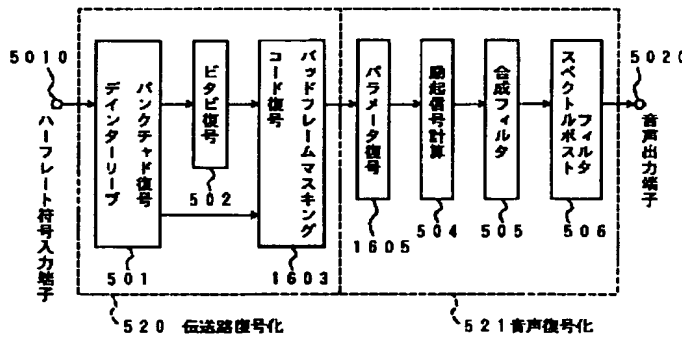
【図6】

フルレート復号器詳細ブロック図 (図6)



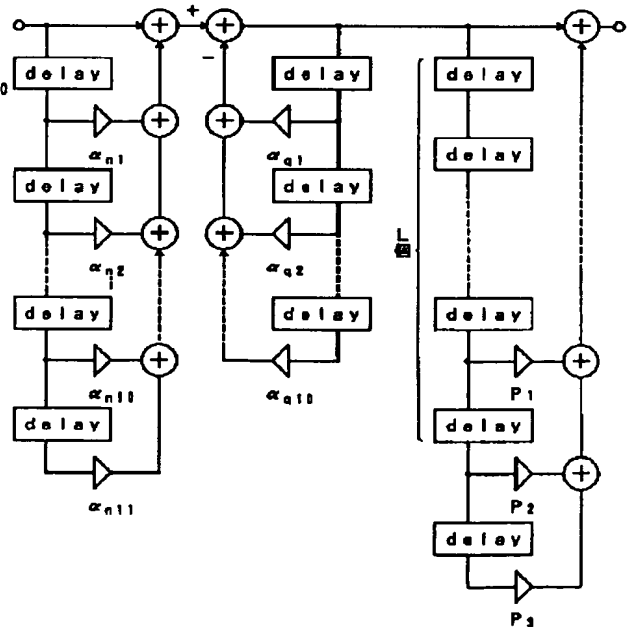
【図8】

ハーフレート復号器詳細ブロック図 (図8)



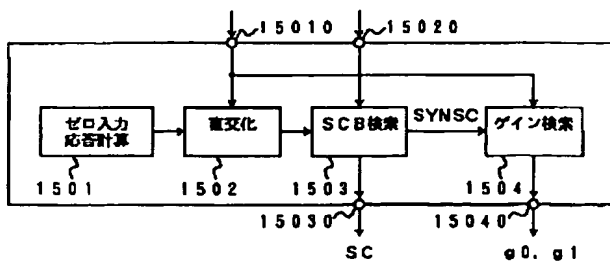
【図14】

重み付き合成フィルタブロック構成図 (図14)

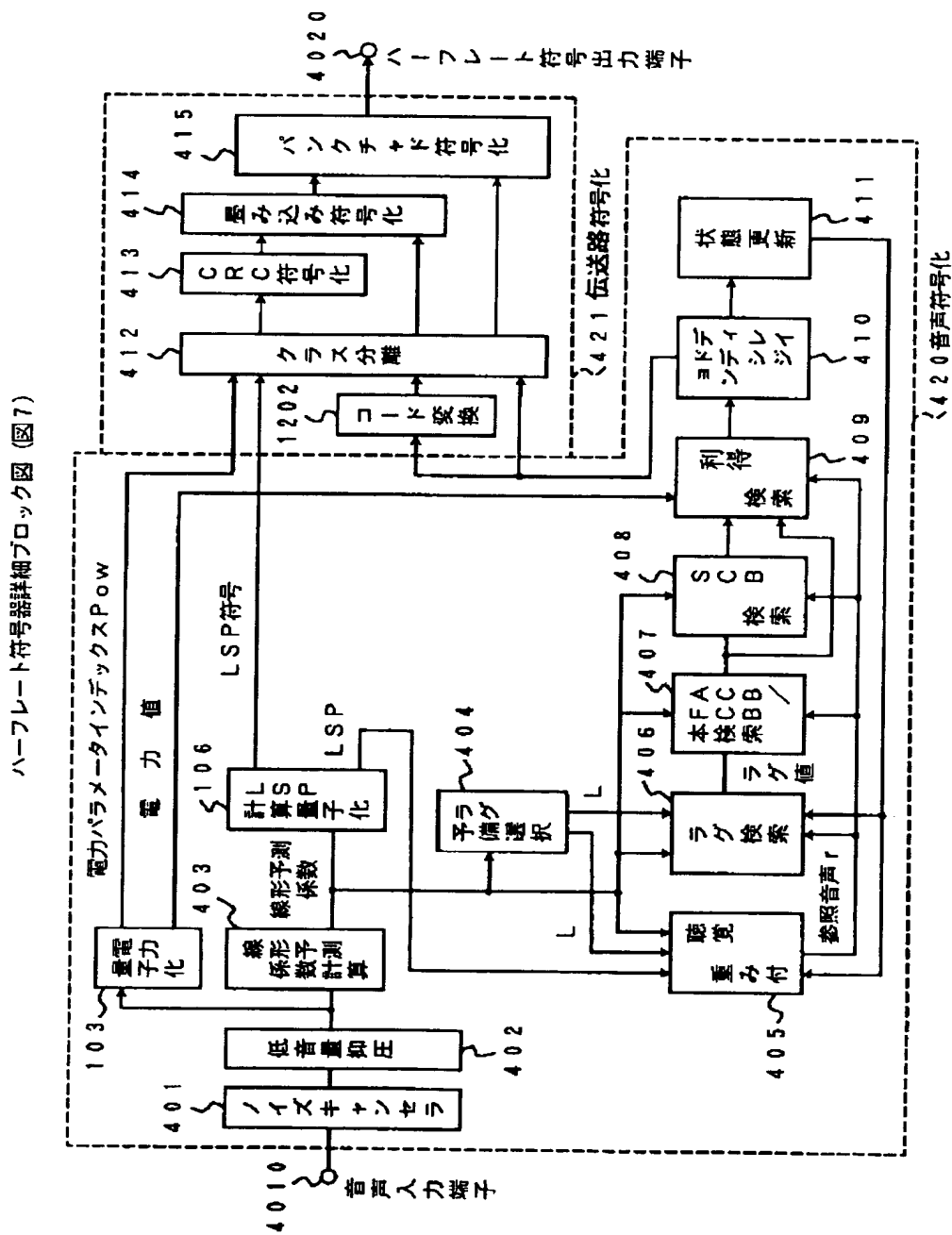


【図22】

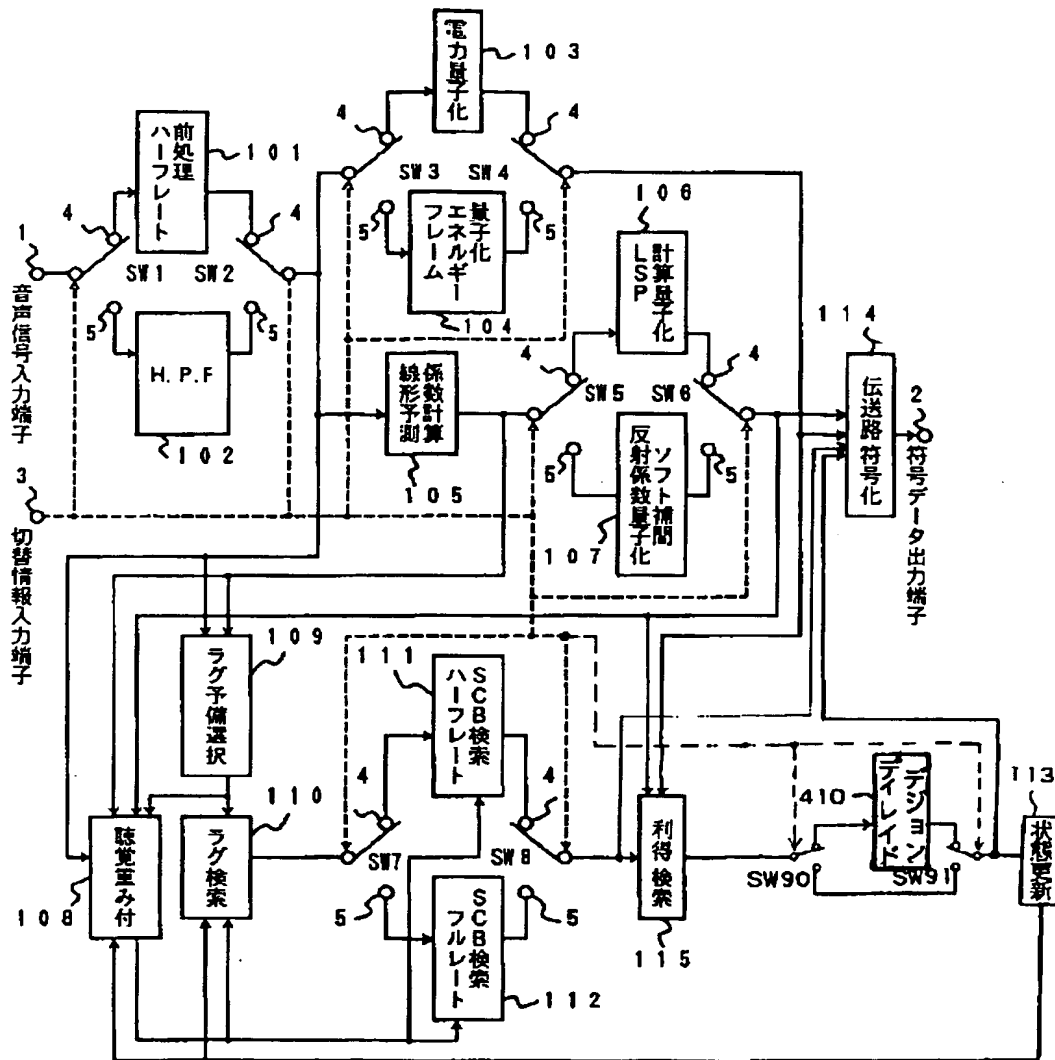
フルレートSCB検索ブロック112詳細ブロック図 (図22)



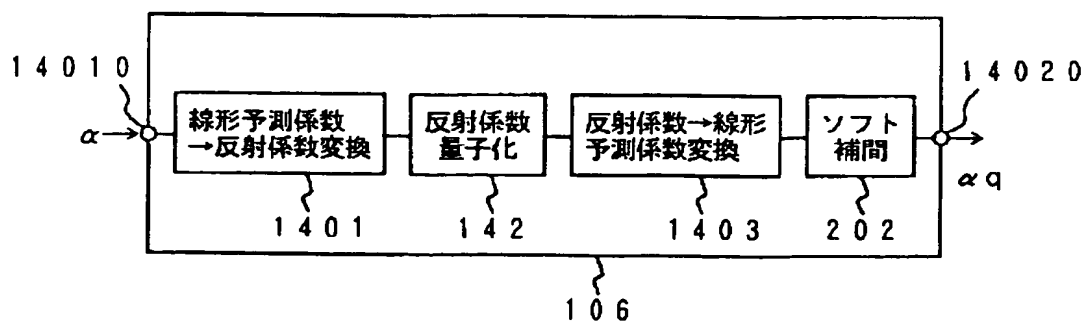
【図7】



フルレート／ハーフレート共用音声符号器 (図 9)



反射係数量子化・ソフト補間ブロック 107 詳細ブロック図 (図 21)



【図10】

図 10

(a) 重み付合成フィルタの例

| | VSELP | PSI-CELP |
|------|--|--|
| 伝達関数 | $H(Z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} \alpha_i \lambda^i Z^{-i}}$ | $H(Z) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^{10} \alpha_i Z^{-i}} \cdot I(Z) Q(Z)$ $I(Z) = \sum_{i=0}^{N_{fir}} \alpha_{fir}(i) \cdot Z^{-i}$ $Q(Z) = \sum_{i=0}^2 COV(i) \lambda_p \cdot Z^{-(PSEL+i-1)}$ |
| 共用化法 | 双方ともPSI-CELPの伝達関数を使用し、VSELPの際はI(Z)・Q(Z)の係数をゼロとする。 | |

(b) LPC分析の例

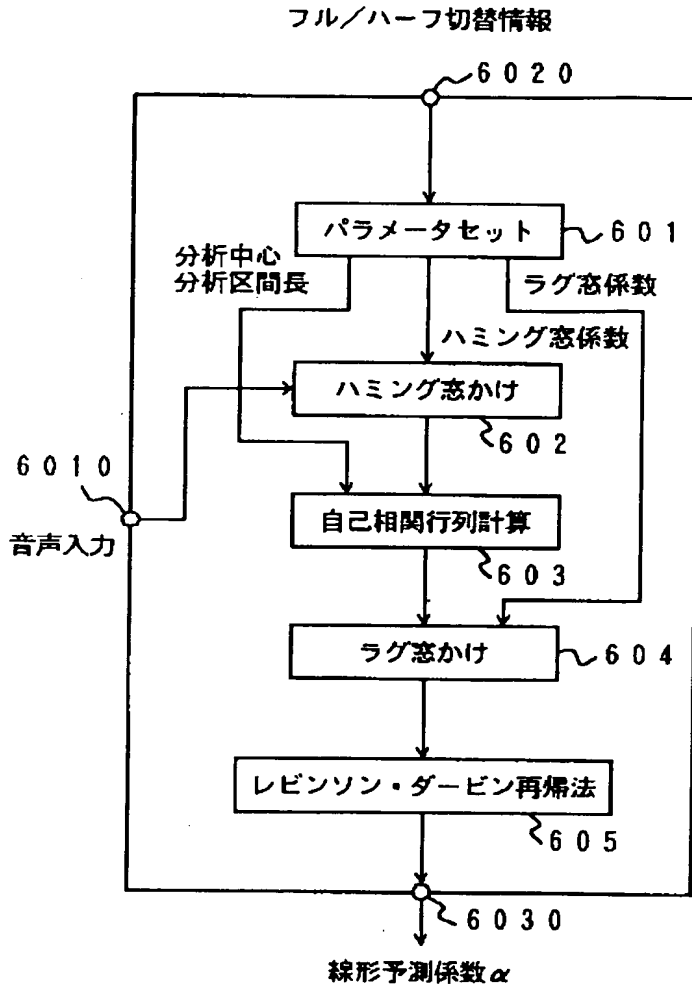
| | VSELP | PSI-CELP |
|-------|--------------------------------|---------------------|
| 分析法 | 共分散格子法 (FLAT) | 自己相関DIL法 |
| 分析回数 | 1回/フレーム | 4回/フレーム (1回/サブフレーム) |
| 分析区間長 | 170 | 160 |
| 分析の中心 | 第4サブフレームの中央 | 各サブフレームの中央 |
| 共用化法 | 分析法は、自己相関DIL法とし、各条件をパラメータで与える。 | |

(c) ラグ選択

| | VSELP | PSI-CELP |
|------|--|---------------------------|
| 予備選択 | 無し | オープンループ法 フラクショナルピッチ有 |
| 本選択 | 整数ピッチのみ 全範囲検索 | フラクショナルピッチ 予備選択結果により選択 |
| 検索範囲 | 20~146 | 16~96 |
| 共用化法 | 検索範囲、フラクショナルピッチの有無をパラメータで与え、PSI-CELPの処理に統一 | |

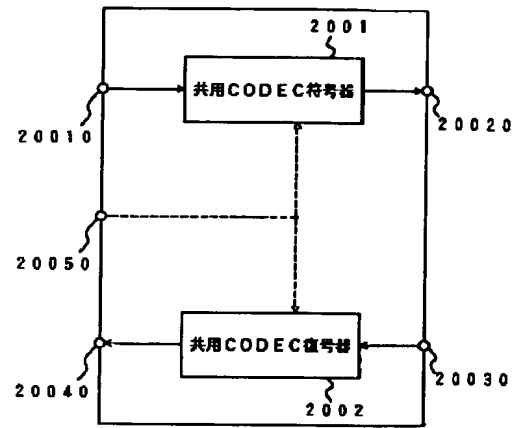
【図11】

線形予測係数計算ブロック105詳細ブロック図(図11)



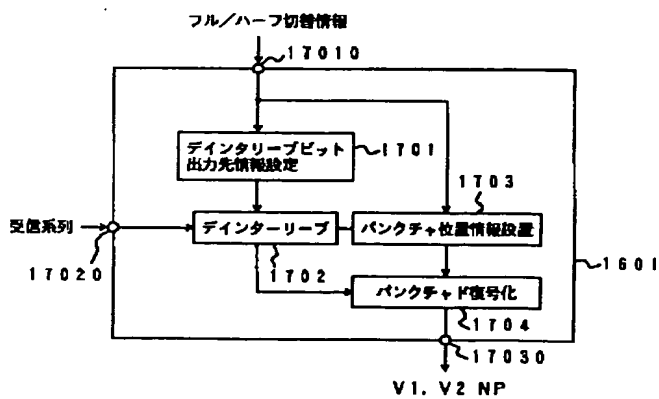
【図27】

共用CODEC符号/復号器ブロック構成図(図27)

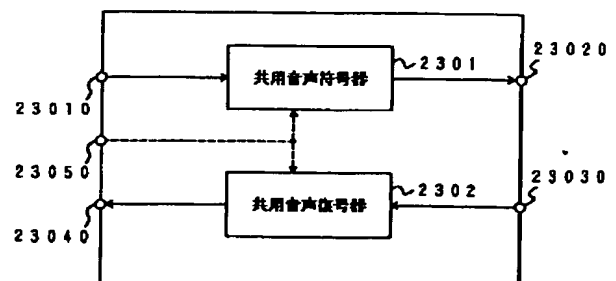


【図24】

ディンタリーブおよびバンクチャド復号化ブロック1601詳細ブロック図(図24)



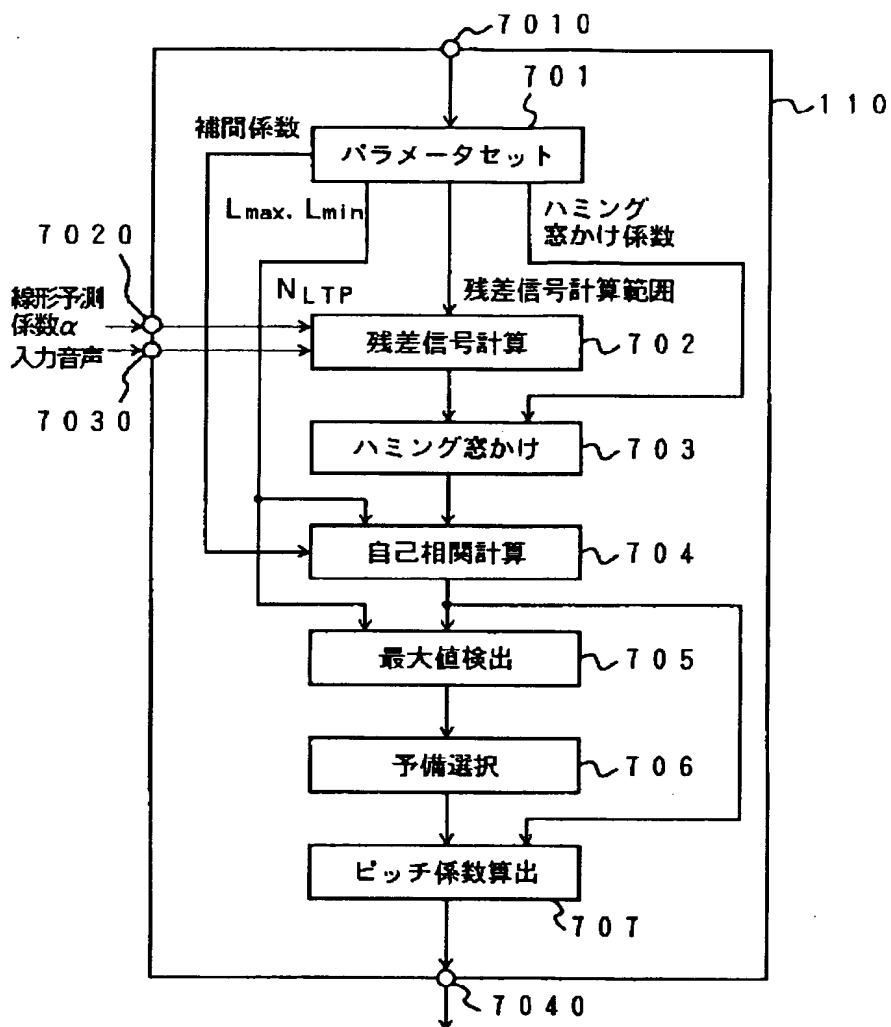
【図30】

第7の実施例におけるフルレート/ハーフレート
共用音声CODECブロック構成図(図30)

【図12】

ラグ予備選択ブロック109詳細ブロック図 (図12)

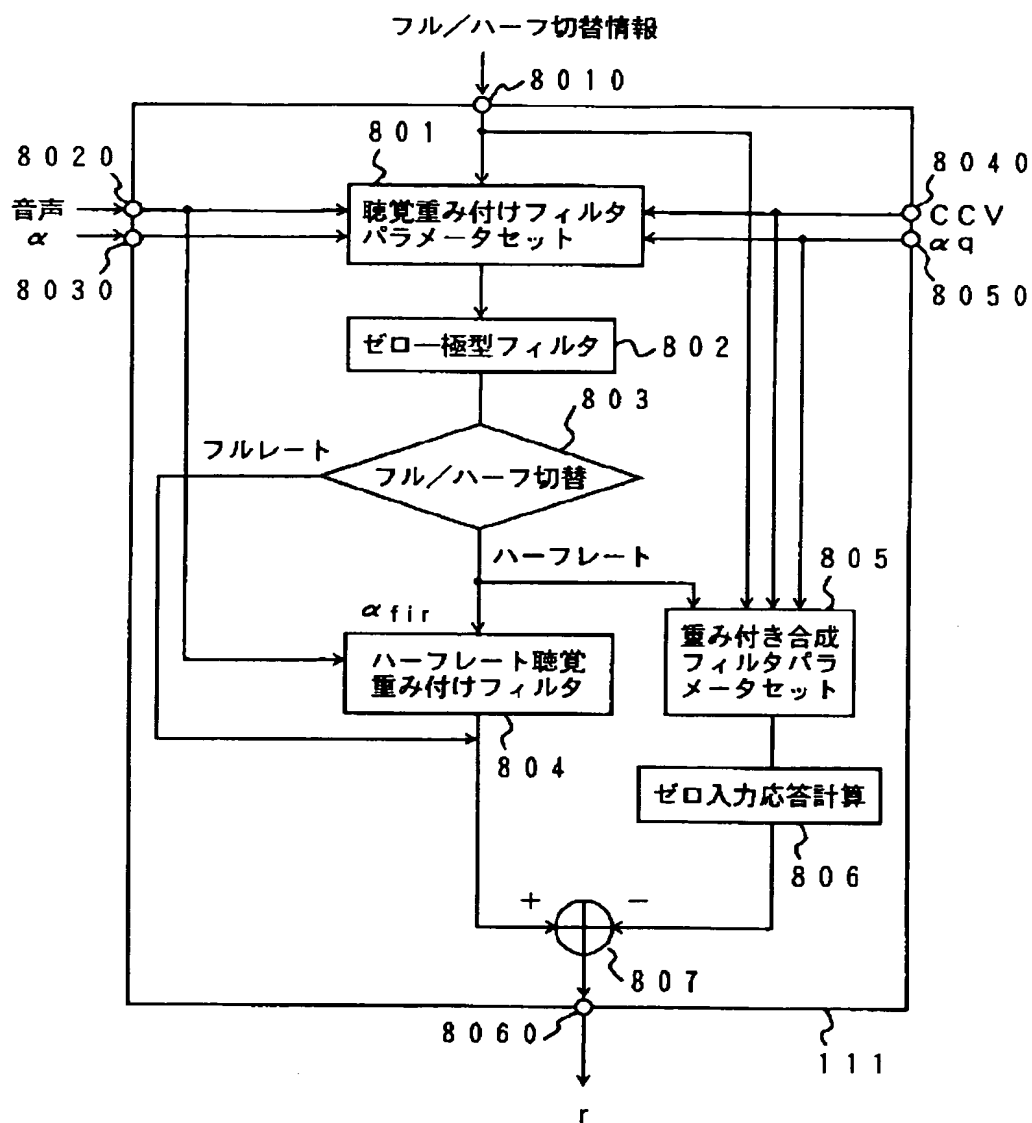
フル/ハーフ切替情報



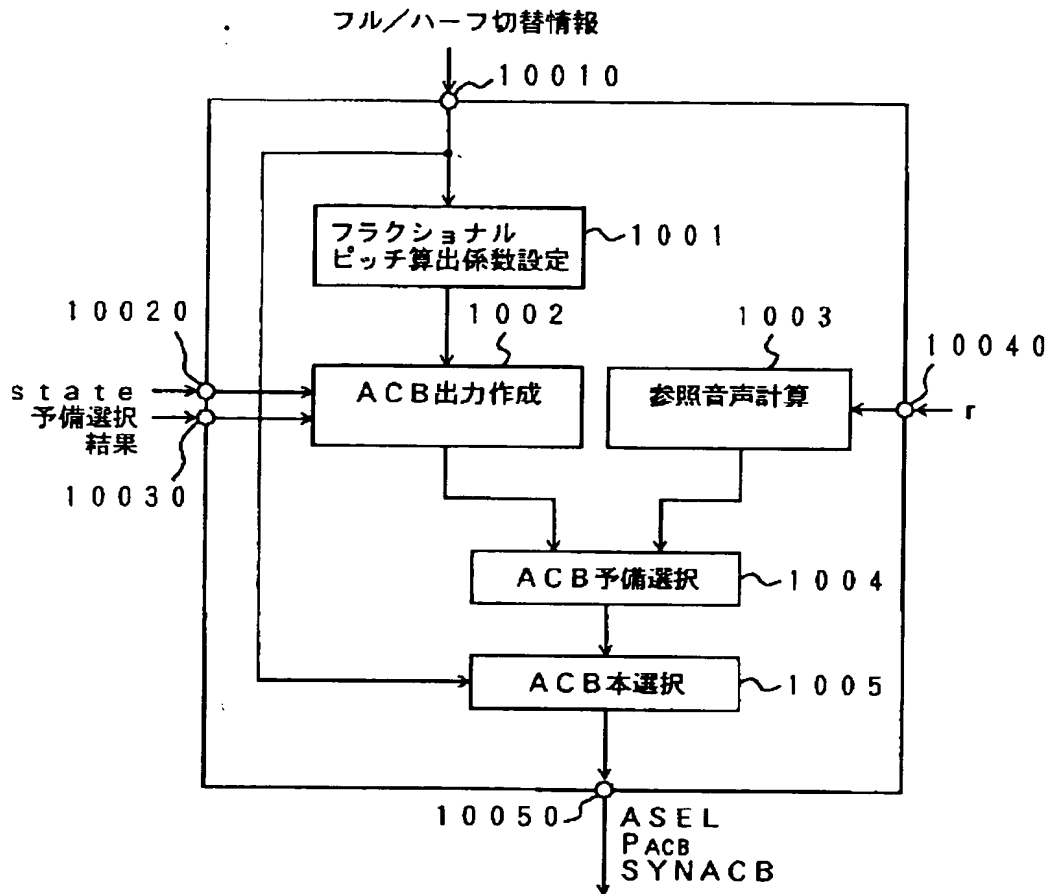
予備選択結果, ピッチ予測係数COV

【図13】

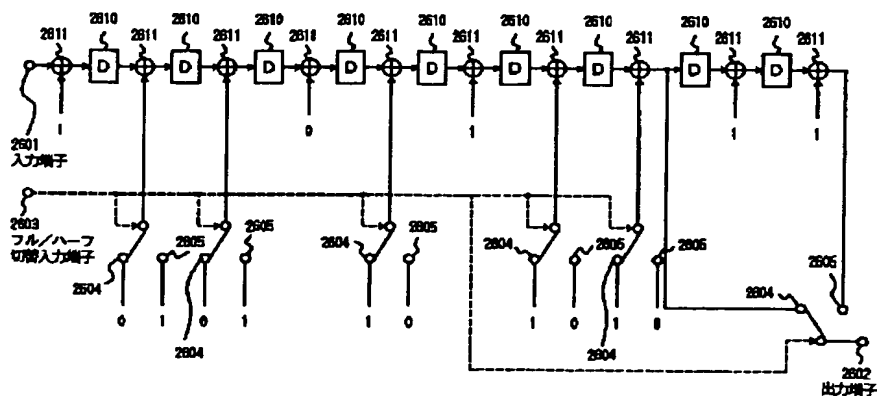
聴覚重み付ブロック108詳細ブロック図(図13)



ラグ検索ブロック１１０詳細ブロック図（図１５）

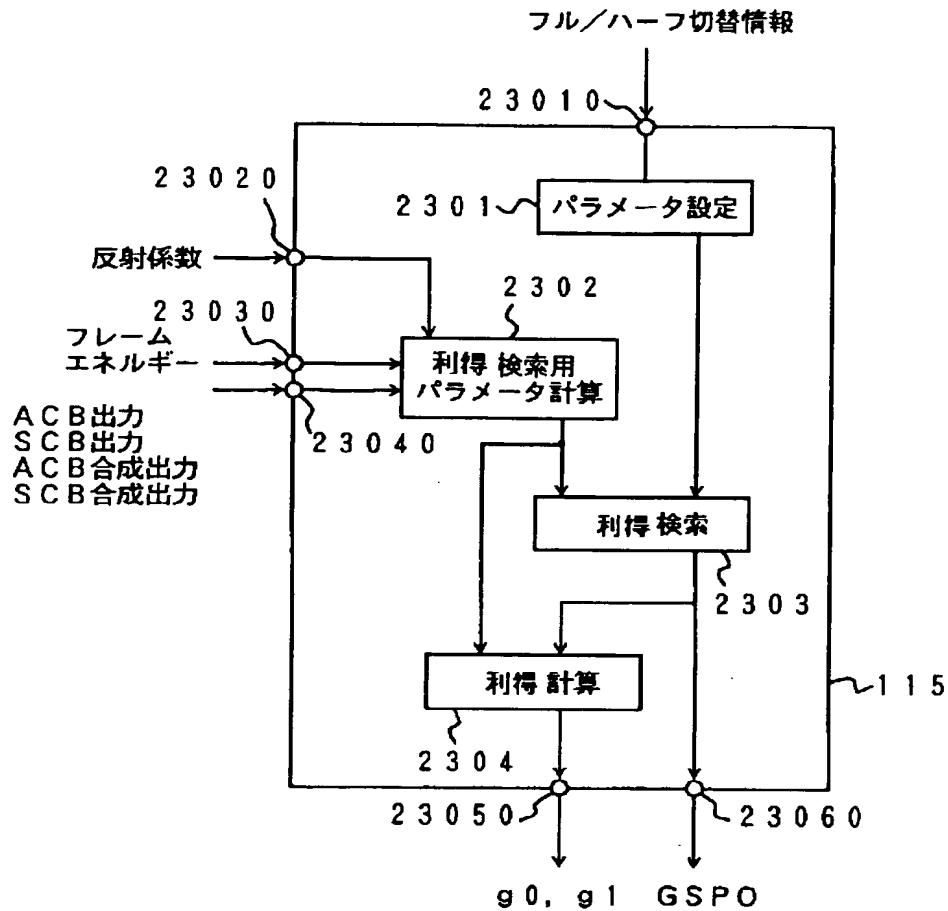


CRC演算ブロック1204の詳細ブロック図(図19)



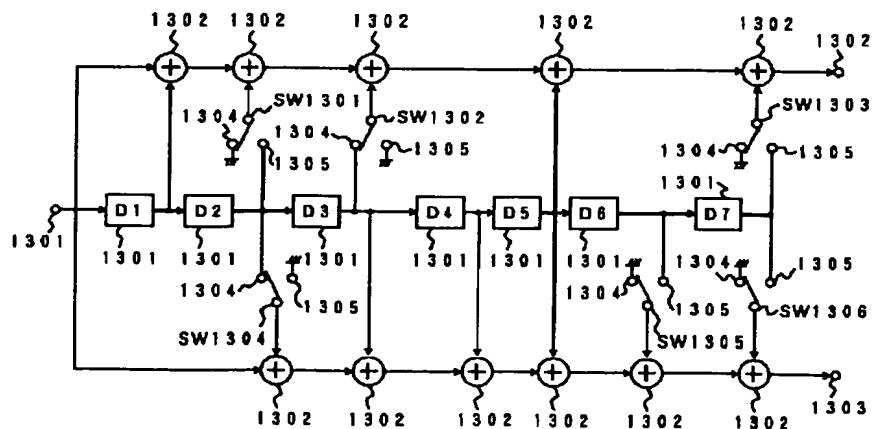
【図16】

ゲイン検索ブロック115詳細ブロック図(図16)



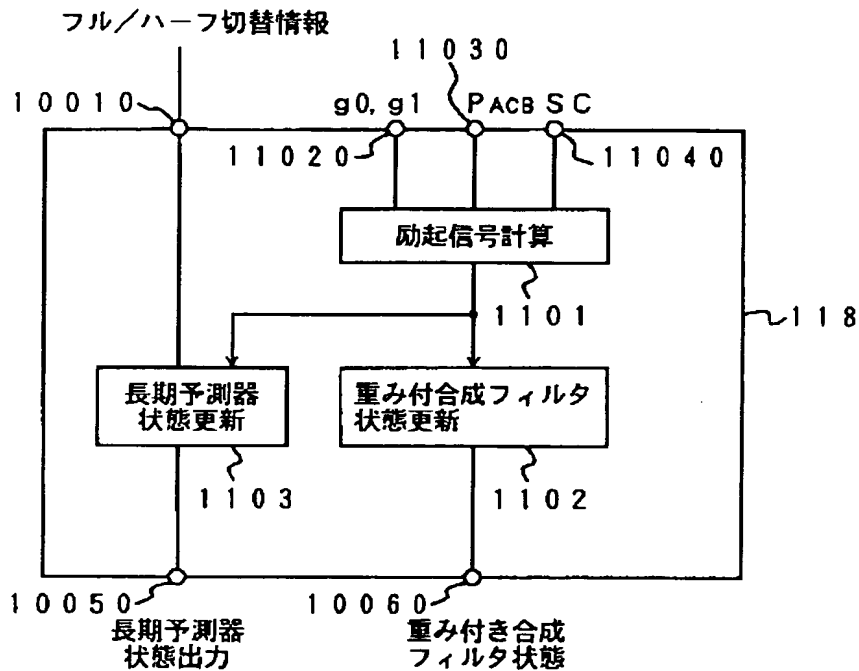
【図20】

量入出力符号化ブロック1205詳細ブロック図(図20)



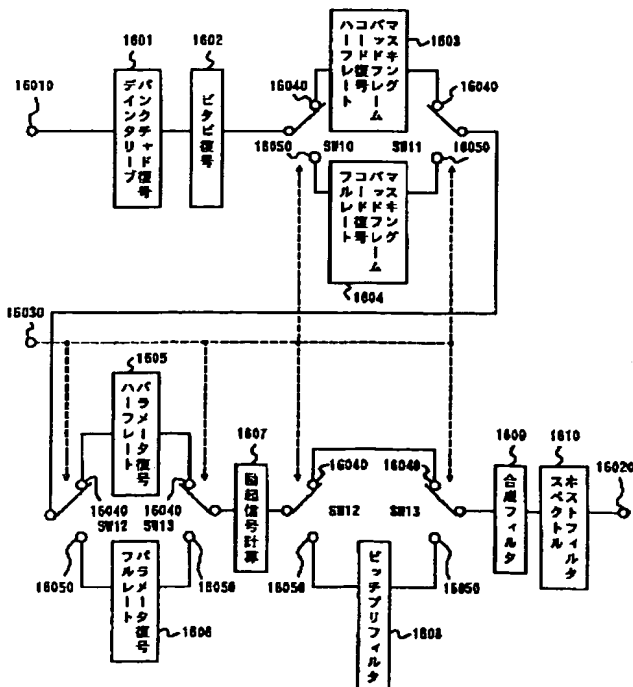
【図17】

状態更新ブロック113詳細ブロック図(図17)



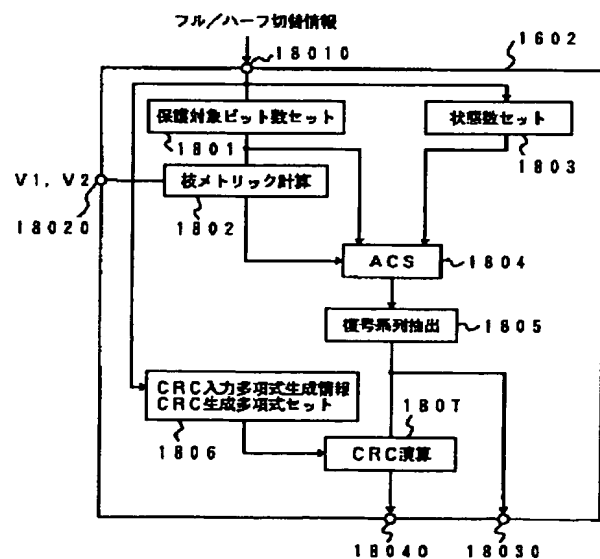
【図23】

フルレート/ハーフレート共用音声符号器ブロック構成図(図23)



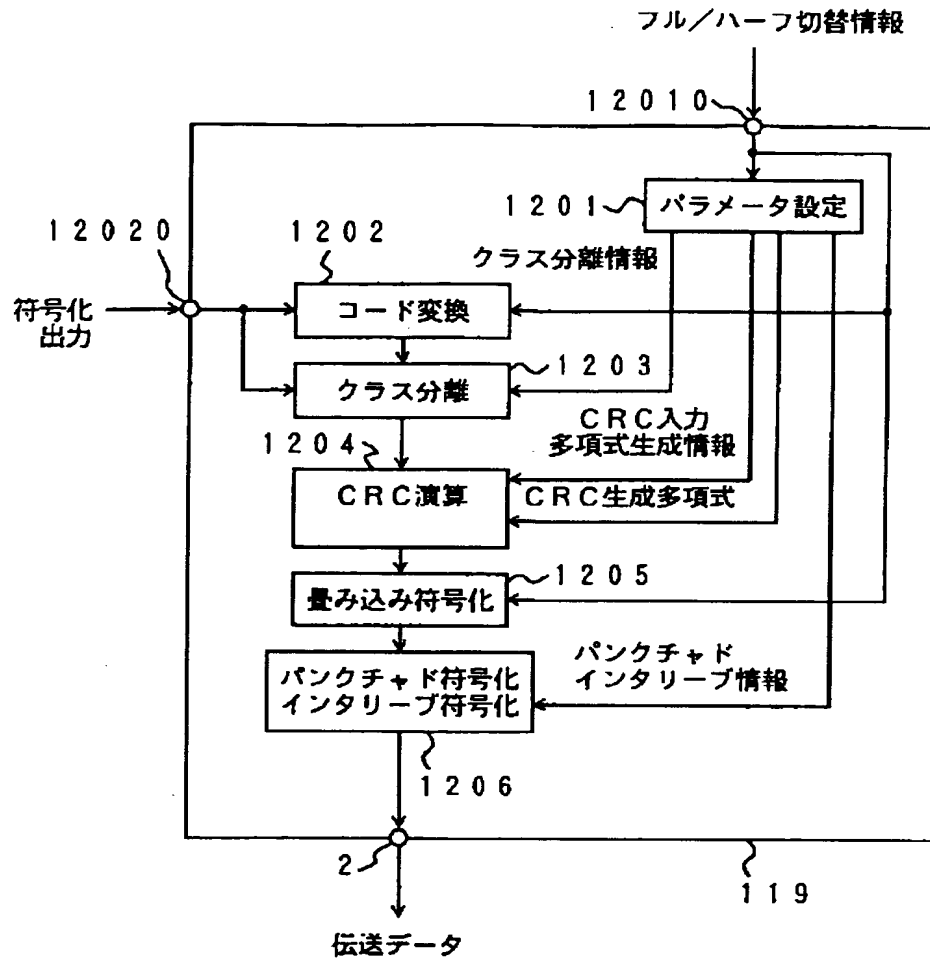
【図25】

ビダビ復号化ブロック1602詳細ブロック図(図25)



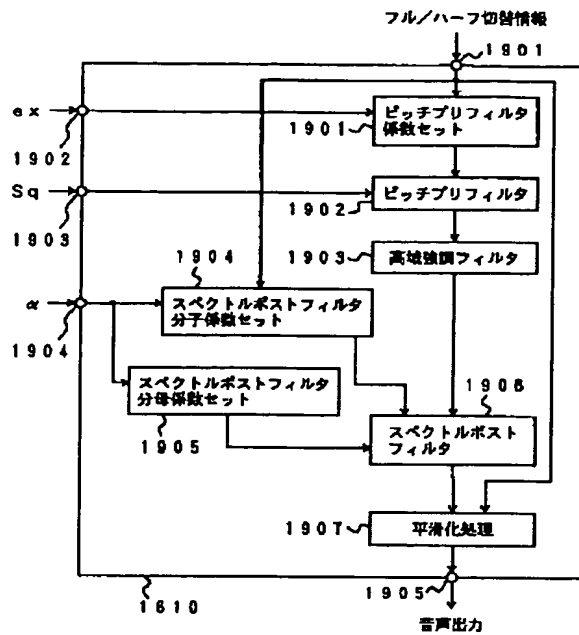
【図18】

伝送路符号化ブロック114詳細ブロック図(図18)



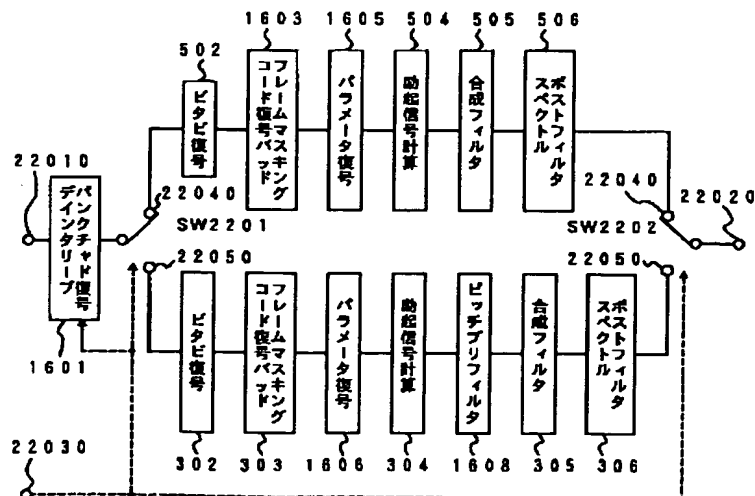
【図26】

スペクトルポストフィルタブロック1610詳細ブロック図(図26)



【図29】

第6の実施例におけるフルレート/ハーフレート共用音声復号器(図29)



【図28】

第5の実施例におけるフルレート／ハーフレート共用音声符号器 (図28)

